Università Politecnica delle Marche

Dipartimento di Scienze della Vita e dell'Ambiente

Nucleo Didattico

MANIFESTO DEGLI STUDI A.A. 2009/2010				
Classe L-13 (D.M. 270/04)				
C.D.L. SCIENZE BIOLOGICHE				
DISCIPLINA	**SETT.**	**CFU**	**Tot. CFU**	**Tot Ore**
I ANNO				
Citologia ed istologia	BIO/06	5	8	72
Chimica I	CHIM/03		9	81
Matematica	MAT/05		9	81
Fisica	FIS/07		9	81
Informatica	INF/01	2	5	45
	ING-INF/05	3		
Statistica per le scienze sperimentali	CHIM/01	4	5	45
	ING-INF/05	1		
Zoologia	BIO/05		8	72
Lingua inglese			4	
Totale CFU			57	
II ANNO (Attivo A.A. 2010/2011)				
Anatomia comparata	BIO/06		8	72
Botanica	BIO/01		8	72
Chimica II	CHIM/06		8	72
Chimica biologica	BIO/10	7	8	72
	BIO/12	1		
Fisiologia generale	BIO/09		8	72
Ecologia	BIO/07	5	8	72
	GEO/02	3		
Corso integrato: Chimica analitica strumentale e Laboratorio di biologia			9	81
* Chimica analitica strumentale	CHIM/01	5		
* Laboratorio di biologia	BIO/09	4		
Crediti a scelta*			8	
Totale CFU			65	
III ANNO (attivo A.A. 2011/2012)				
Biologia dello sviluppo	BIO/06	5	8	72
	BIO/13	3		
Biologia molecolare	BIO/11		8	72
Microbiologia generale	BIO/19	4	8	72
	MED/07	4		
Fisiologia vegetale	BIO/04		8	72
Genetica	BIO/18		8	72
Crediti a scelta*			10	/
Stage			5	/
Prova finale			3	/
Totale CFU			58	
Corsi per crediti a scelta				
Etologia	BIO/05		6	54
Biologia della pesca	BIO/07		6	54
Anatomia umana	BIO/16		6	54
Biologia marina** (2° anno)	BIO/07		8	72
Bioorganica** (3° anno)	CHIM/06		8	72

Tutela della salute in laboratorio	MED/44		6	**54**

* Almeno 8 CFU a scelta devono essere conseguiti superando uno dei due corsi gra Biologia marina o Bioorganica al 2° anno

** corsi per crediti a scelta da inserire nella carriera degli studenti che non presentano piano di studi individuale più seminari di Facoltà per n. 2 CFU

a) 1 CFU = 9 ore: tutti i corsi oltre alle lezioni teoriche debbono prevedere almeno 1 CFU di attività didattica sperimentale

b) i corsi integrati sono costituiti da più discipline e prevedono un unico esame finale

c) la frequenza è obbligatoria solo per le attività di laboratorio o di stage

c) gli studenti non potranno sostenere gli esami del terzo anno se non avranno superato l'esame di Lingua Inglese

MANIFESTO DEGLI STUDI A.A. 2009/2010				
Classe L-32 (D.M. 270/04)				
C.D.L. SCIENZE DEL CONTROLLO AMBIENTALE E DELLA PROTEZIONE CIVILE				
DISCIPLINA	**SETTORE**	**CFU**	**Tot CFU**	**Tot ore**
I ANNO				
Corso integrato: Chimica				**108**
*Chimica generale	CHIM/03	**6**	**12**	
*Chimica organica	CHIM/06	**6**		
Fisica	FIS/07		**8**	**72**
Biodiversità vegetale	BIO/01		**7**	**63**
Biodiversità animale	BIO/05		**7**	**63**
Metodi matematici e statistici	MAT/05		**8**	**72**
Fondamenti di Biologia	BIO/06		**7**	**63**
Geologia	GEO/02		**9**	**81**
Lingua inglese			**4**	
	Totale CFU		**62**	
II ANNO (Attivo A.A. 2010/2011)				
Chimica applicata alla tutela dell'ambiente	CHIM/12	**6**	**7**	**63**
	ING-IND/25	**1**		
Chimica analitica per l'ambiente e la sicurezza	CHIM/01		**8**	**72**
Ecotossicologia e valutazione impatto ambientale	BIO/13		**9**	**81**
Fondamenti di climatologia e meteorologia	GEO/12	**6**	**7**	**63**
	ING-IND/25	**1**		
Ordinamento Protezione Civile	IUS/14		**6**	**54**
Disastri e protezione civile	GEO/05	**4**	**7**	**63**
	GEO/02	**1**		
	BIO/07	**2**		
Fondamenti di analisi dei sistemi ecologici	BIO/07	**4**	**10**	**90**
	BIO/01	**2**		
	BIO/05	**4**		
Fisica tecnica ambientale	ING-IND/11		**9**	**81**
	Totale CFU		**63**	
III ANNO (Attivo 2011/2012)				
Legislazione ed etica ambientale	IUS/14	**2**	**7**	**63**
	BIO/07	**5**		
Ecotecnologie applicate	BIO/07	**5**	**9**	**81**
	INF/01	**4**		
Previsione e prevenzione catastrofi naturali	GEO/04	**3**	**9**	**81**
	BIO/07	**4**		
	MGGR/01	**2**		
Strumenti informatici e telecomunicazioni per la protezione civile e ambientale	ING-INF/05	**3**	**8**	**72**
	MAT/05	**2**		
	GEO/02	**3**		
Crediti a scelta*			**12**	**/**
Tirocinio			**5**	**/**
Prova finale			**5**	**/**
Totale CFU			**55**	
Corsi per crediti a scelta				
Analisi degli inquinanti	CHIM/01		**6**	**54**
Tecniche di bonifica ambientale**	ING/IND-25		**6**	**54**
Conservazione della natura e delle sue risorse**	BIO/07		**6**	**54**
Zoologia applicata	BIO/05		**6**	**54**

Microbiologia ambientale	AGR/16-BIO/19		**6**	**54**
Monitoraggio ambientale	CHIM/12		**6**	**54**
Emergenze sanitarie	MED/41-MED/50		**6**	**54**

* Almeno 6 CFU a scelta devono essere conseguiti superando uno dei due corsi tra Tecniche di bonifica ambientale o Conservazione della natura e delle sue risorse

** Corsi per crediti a scelta da inserire nella carriera degli studenti che non presentano piano di studi individuale

a) 1 CFU = 9 ore: tutti i corsi oltre alle lezioni teoriche debbono prevedere almeno 1 CFU di attività didattica sperimentale

b) i corsi integrati sono costituiti da più discipline e prevedono un unico esame finale

c) la frequenza è obbligatoria solo per le attività di laboratorio o di stage

d) gli studenti non potranno sostenere gli esami del terzo anno se non avranno superato l'esame di Lingua Inglese

MANIFESTO DEGLI STUDI A.A. 2009/2010				
Classe LM-6 - Biologia (D.M. 270/04)				
LAUREA MAGISTRALE "BIOLOGIA APPLICATA"				
DISCIPLINA	**SETTORE**	**CFU**	**Tot. CFU**	**Tot Ore**
Curriculum "Tecnologie biologiche"**				
I ANNO				
Batteriologia speciale	MED/07		6	54
Biologia molecolare II	BIO/11		5	45
Genetica applicata	BIO/18		5	45
Biotecnologia dei microorganismi	AGR/16	4	6	54
	CHIM/11	2		
Corso integrato Bioinformatica:			8	72
*Modulo 1	BIO/18	4		
*Modulo 2	FIS/07	4		
Analisi biochimiche	BIO/10		8	72
Biochimica applicata e industriale	BIO/10		12	108
Ingegneria genetica	BIO/11		6	54
Crediti a scelta*			6	/
	CFU I Anno		62	
II ANNO (Attivo A.A. 2010/2011)				
Biotecnologie cellulari	BIO/06		6	54
Microbiologia diagnostica	BIO/19	2	6	54
	MED/07	4		
Microbiologia industriale	AGR/16		6	54
Stage o Ulteriori conoscenze linguistiche			6	/
Crediti a scelta			6	/
Tesi			28	/
	CFU II Anno		58	
Corsi a scelta*				
Microbiologia applicata	AGR/16		6	54
Biochimica degli alimenti** (2° anno)	BIO/10		6	54
Genetica molecolare	BIO/18		6	54
Virologia biomedica	BIO/19		6	54
Analisi chimiche degli alimenti** (1° anno)	CHIM/01		6	54

* almeno 6 CFU a scelta devono essere conseguiti superando uno dei corsi per crediti a scelta
** curriculum e corsi per crediti a scelta da inserire nella carriera degli studenti che non presentano piano di studi individuale

Curriculum "Composti ad attività biologica"				
I ANNO				
Nanotecnologie biomolecolari	CHIM/05	4	6	54
	BIO11	2		
Biologia molecolare II	BIO/11		5	45
Genetica applicata	BIO/18		5	45
Biologia chimica	CHIM/06	4	8	72
	CHIM/11	4		
Chimica del metabolismo secondario	BIO/10	3	6	54
	CHIM/06	3		
Modellistica e design biomolecolare	CHIM/06	4	8	72
	BIO/11	4		
Biochimica applicata e industriale	BIO/10		12	108
Ingegneria genetica	BIO/11		6	54
Crediti a scelta*			6	/
	CFU I Anno		62	

II ANNO (Attivo A.A. 2010/2011)				
Laboratorio ricerca e sviluppo di composti bioattivi	CHIM/06	2	6	54
	BIO/14	4		
Struttura e chimica dei recettori	BIO/13	4	6	54
	CHIM/06	2		
Composti eterociclici bioattivi	CHIM/06	4	6	54
	CHIM/11	2		
Stage o Ulteriori conoscenze linguistiche			6	/
Crediti a scelta*			6	/
Tesi			28	/
	CFU II Anno		58	

Corsi a scelta*				
Biofisica molecolare** (2° anno)	FIS/07		6	54
Biofarmacologia	BIO/14		6	54
Metodi di determinazione strutturale** (1° anno)	CHIM/06		6	54
Tecniche e sintesi enzimatiche	CHIM/11		6	54
Fisiologia molecolare	BIO/09		6	54

* almeno 6 CFU a scelta devono essere conseguiti superando uno dei corsi per crediti a scelta
** curriculum e corsi per crediti a scelta da inserire nella carriera degli studenti che non presentano piano di studi individuale
a) 1 CFU = 9 ore: tutti i corsi oltre alle lezioni teoriche debbono prevedere almeno 1 CFU di attività didattica sperimentale
b) i corsi integrati sono costituiti da più discipline e prevedono un unico esame finale
c) la frequenza è obbligatoria solo per le attività di laboratorio o di stage - non sono previste propedeuticità
d) lo stage non è obbligatorio e deve essere svolto esclusivamente in strutture esterne all'Università per 150 ore

MANIFESTO DEGLI STUDI A.A. 2009/2010				
Classe LM-6 Biologia (D.M. 270/04)				
LAUREA MAGISTRALE in "BIOLOGIA MARINA"				
DISCIPLINA	**SETTORE**	**CFU**	**Tot. CFU**	**Tot Ore**
I ANNO				
Biologia della riproduzione	BIO/06		8	72
Ecologia marina	BIO/07		8	72
Ecofisiologia delle alghe	BIO/04		8	72
Biodiversità degli animali marini	BIO/05		8	72
Oceanografia fisica	GEO/12		6	54
Analisi dell'ambiente sedimentario marino	GEO/02		6	54
Biodiversità dei vegetali marini	BIO/01		8	72
Crediti a scelta*			6	/
	CFU I Anno		**58**	
II ANNO (Attivo A.A. 2010/2011)				
Microbiologia marina	BIO/19	6	8	72
	MED/07	2		
Metodi biologici dell'ecotossicologia	BIO/13		8	72
Laboratorio di Ecologia marina applicata	BIO/07		8	72
Crediti a scelta			6	
Stage o Ulteriori conoscenze linguistiche			6	/
Tesi			26	/
	CFU II Anno		**62**	
Corsi a scelta*				
Modellistica ambientale	GEO/12		6	54
Conservazione della natura e delle sue risorse	BIO/07		6	54
Biologia evolutiva dei vertebrati marini** (1° anno)	BIO/06		6	54
Tecnologia per la tutela dell'ambiente marino	ING-IND/22		6	54
Acquacoltura e Acquariologia** (2° Anno)	AGR/20		6	54
Fondamenti di valutazione di impatto ambientale	BIO/07		6	54
Metodologie scientifiche subacquee	BIO/05		6	54

* almeno 6 CFU a scelta devono essere conseguiti superando uno dei corsi per crediti a scelta

** da inserire nella carriera degli studenti che non presentano piano di studi individuale

a) 1 CFU = 9 ore: tutti i corsi oltre alle lezioni teoriche debbono prevedere almeno 1 CFU di attività didattica sperimentale

b) la frequenza è obbligatoria solo per le attività di laboratorio o di stage - non sono previste propedeuticità

c) lo stage non è obbligatorio e deve essere svolto esclusivamente in strutture esterne all'Università per 150 ore

MANIFESTO DEGLI STUDI A.A. 2009/2010				
Classe LM-75 - Scienze e Tecnologie per l'Ambiente e il Territorio (D.M. 270/04)				
LAUREA MAGISTRALE in "SOSTENIBILITA' AMBIENTALE E PROTEZIONE CIVILE"				
DISCIPLINA	**SETTORE**	**CFU**	**Tot CFU**	**Tot Ore**
I ANNO				
Legislazione dell'ambiente e della protezione civile	IUS/14		**6**	**54**
Strumenti GIS nella protezione ambientale e civile	GEO/05	**2**	**6**	**54**
	INF/01	**4**		
C.I. Rischio geologico e climatico			**10**	**90**
* Rischio geologico	GEO/02	**5**		
* Rischio climatico	GEO/12	**5**		
Risorse energetiche ed energie alternative	ING-IND/11		**9**	**81**
Sviluppo sostenibile ed Economia ecologica	SECS-P/06		**6**	**54**
Sostenibilità ambientale	BIO/07	**8**	**9**	**81**
	BIO/01	**1**		
Rischio chimico e chimica ecocompatibile	CHIM/06		**9**	**81**
Rischio biologico ed ecologico:	BIO/13		**9**	**81**
	CFU I Anno		**64**	
II ANNO (Attivo A.A. 2010/2011)				
Sistemi integrati di gestione e recupero ambientale	ING-IND/25		**8**	**72**
C.I. Gestione integrata dell'emergenza:			**10**	**90**
> Pianificazione delle emergenze	BIO/07	**5**		
> Gestione dell'emergenza	ICAR/20	**5**		
Medicina delle catastrofi	BIO/14	**1**	**7**	**63**
	MED/50	**6**		
Crediti a scelta			**8**	**/**
Stage o Ulteriori conoscenze linguistiche			**5**	**/**
Tesi			**18**	**/**
	CFU II Anno		**56**	
Corsi per crediti a scelta				
Mutagenesi ambientale	BIO/18		**6**	**54**
Fisiologia e biomonitoraggio vegetale	BIO/04		**6**	**54**
Tecniche avanzate nell'analisi chimica ambientale	CHIM/01		**6**	**54**
Modellistica ambientale	GEO/12		**6**	**54**
Prevenzione incendi*	AGR/05-ING/IND/11		**6**	**54**

* corso per crediti a scelta da inserire nella carriera degli studenti che non presentano piano di studi individuale più seminari di Facoltà per n. 2 CFU

a) 1 CFU = 9 ore: tutti i corsi oltre alle lezioni teoriche debbono prevedere almeno 1 CFU di attività didattica sperimentale

b) i corsi integrati sono costituiti da più discipline e prevedono un unico esame finale

c) la frequenza è obbligatoria solo per le attività di laboratorio o di stage - non sono previste propedeuticità

d) lo stage non è obbligatorio e deve essere svolto esclusivamente in strutture esterne all'Università per 120 ore

CORSO DI LAUREA TRIENNALE
SCIENZE BIOLOGICHE
CLASSE L-13
A.A. 2009/2010

ANATOMIA COMPARATA
Prof. Vincenzo CAPUTO

Obiettivi formativi: Alla fine del percorso lo studente dovrà conoscere le basi dell'anatomia di Vertebrati ed essere in grado di valutare le relazioni filetiche con Protocordati ed Emicordati e fra le varie classi di Vertebrati grazie alla comparazione dei piani corporei dei diversi taxa. Dovrà altresì saper interpretare le differenti specializzazioni morfologiche dei sistemi d'organo in termini di funzioni svolte.

Eventuali prerequisiti insegnamento: Risultano propedeutiche a questo corso conoscenze di base di citologia e istologia animale e di embriologia dei Cordati.

Programma:
1) Sistematica ed evoluzione dei Vertebrati. Storia della Terra; tettonica delle placche; crisi ecologiche ed estinzioni di massa; inquadramento cronologico delle ere e dei periodi geologici. Il sistema binomio della classificazione linneana; regole di nomenclatura; sistematica evolutiva e significato delle classificazioni gerarchiche; definizione ed esempi di caratteri tassonomici; concetti di omologia, analogia, convergenza, divergenza, radiazione adattativa e selezione naturale. Il concetto biologico di specie e i meccanismi di isolamento riproduttivo. Classificazione ed evoluzione dei Cordati (Urocordati, Cefalocordati e Vertebrati); affinità evolutive con Calcicordati ed Emicordati; fasi iniziali dell'evoluzione dei Vertebrati. Classificazione ed evoluzione degli Agnati: le forme corazzate estinte (Pteraspidomorfi e Cefalaspidomorfi) e ipotesi sull'origine del tessuto osseo; gli Agnati viventi (Petromozontiformi e Missinoidei). La comparsa della bocca articolata e delle appendici pari e la radiazione degli Gnatostomi acquatici; classificazione di Placodermi, Acantodi, Condroitti e Osteitti. La conquista delle terre emerse: la radiazione degli Anfibi; classificazione ed evoluzione degli Anfibi (Labirintodonti e Lissanfibi). La piena indipendenza dall'ambiente acquatico: la radiazione degli Amnioti; evoluzione e classificazione dei Rettili. La conquista dell'aria: dai Dinosauri pennuti ad Archaeopteryx; evoluzione e classificazione degli Uccelli. I Mammiferi e l'evoluzione dell'endotermia; evoluzione e classificazione dei Mammiferi e dei loro antenati Sinapsidi (Pelicosauri e Terapsidi). Classificazione ed evoluzione dei Primati e di Homo sapiens.
2) Anatomia dei sistemi. Storia dell'Anatomia comparata. Cenni di organogenesi. Sistema tegumentario; sistema scheletrico; sistema muscolare; sistema nervoso e organi di senso; sistema endocrino; sistema uro-genitale; sistema circolatorio; sistema respiratorio; sistema digerente.

Testi di riferimento:
Liem et al., 2002. Anatomia comparata dei Vertebrati: una visione funzionale ed evolutiva. EDISES.

ANATOMIA UMANA
Prof. Manrico MORRONI

Obiettivi formativi:
Lo studente deve conoscere la logica anatomica (logica organizzativa al fine funzionale) dell'organismo umano.

Eventuali prerequisiti insegnamento:
Conoscenza dell'Istologia

Programma:
Organizzazione del corpo umano e terminologia anatomica. Apparato tegumentario. Apparato locomotore. Apparato cardiovascolare: cuore e sistematica dei vasi arteriosi, venosi, e linfatici.
Organi linfatici (midollo osseo, timo, milza, linfonodo). Splancnologia: apparato digerente, respiratorio, urinario, genitale maschile e femminile, endocrino. Sistema nervoso centrale e periferico. Di ogni organo si richiedono le conoscenze macroscopica e microscopica. Aspetti funzionali degli apparati e degli organi

Testi di riferimento:
1) Manrico Morroni: Anatomia microscopica funzionale dei visceri umani, Edi-Ermes, Milano, 2008.
2) Autori vari: Anatomia dell'Uomo, Edi-Ermes, Milano, 2006.
3) M. Morroni, M.Castellucci: Quesiti di autovalutazione di anatomia umana per i corsi di laurea triennali. Stampa Nova Editrice, Jesi (AN)
4) Manrico Morroni: Anatomia Microscopica Funzionale dei Visceri Umani, Edi-Ermes, Milano, 2008

BATTERIOLOGIA
Prof. Francesca BIAVASCO

Obiettivi formativi: Alla fine del percorso lo studente dovrà conoscere in dettaglio struttura e funzione dei diversi componenti della cellula batterica, con particolare riguardo al loro ruolo nella patogenicità; i meccanismi di trasferimento genetico orizzontale e le loro implicazioni per l'evoluzione; le strategie di differenziamento e di comunicazione batterica; il meccanismo d'azione delle principali classi di antibiotici e le relative strategie di resistenza batterica; i principi di tassonomia ed identificazione dei batteri. Dovrà inoltre aver familiarità con principi e tecniche di identificazione dei batteri e di determinazione della loro sensibilità agli antibiotici.

Eventuali prerequisiti insegnamento: conoscenze di biochimica, citologia e microbiologia generale

Programma:
Proprietà dei batteri; struttura, funzione, biosintesi e assemblaggio degli involucri batterici; secrezione post- e co-traduzionale delle proteine. Flagelli e movimento batterico; fenomeno dello sciame. Pili e fimbrie: struttura, classificazione e ruolo nella virulenza; variazione di fase. L'adesività batterica alle cellule epiteliali; ruolo dei pili batterici nella traslocazione di DNA e proteine. Internalizzazione dei batteri nelle cellule epiteliali; patogeni intracellulari e relative tecniche di studio. Meccanismo d'azione delle principali classi di antibiotici e relativi meccanismi molecolari di resistenza: antibiotici che agiscono sulla parete (betal-lattamici, glicopeptidi); inibitori della sintesi proteica (macrolidi e lincosamidi, aminoglicosidi, tetracicline); inibitori della sintesi degli acidi nucleici (chinoloni, rifampicina); inibitori per analogia di struttura (sulfamidici, trimethoprim, isoniazide). Metodi di determinazione della sensibilità agli antibiotici: MIC, MBC, curve di battericidia, determinazione del potere battericida del siero. Trasferimento genetico orizzontale: elementi mobili di DNA (plasmidi, elementi trasponibili, trasposoni coniugativi, cassette geniche e integroni), meccanismi di trasferimento genico e applicazioni pratiche, coniugazione su filtro. Origine, evoluzione e diffusione delle antibiotico resistenze, isole di resistenza, isole di patogenicità, isole cataboliche. Il differenziamento batterico (endospore, *Caulobacter*, cianobatteri, *Streptomyces*, *Rhizobium*;); forme batteriche vitali ma non coltivabili (VBNC); *quorum sensing*, biofilm batterici.
Tassonomia batterica: principi fenetici e filogenetici, genotipici e fenotipici; tassonomia numerica. Il concetto di specie in batteriologia, la nomenclatura e il manuale di Bergey.
Identificazione e conservazione dei batteri. Patologie umane causate da batteri, zoonosi.

Testi di riferimento:
Prescott, Harley, Klein "Microbiologia", McGraw-Hill, 2006.
Wiley M., Sherwood M., Woolverton J, Prescott, Microbiologia sistematica, ecologica, industriale (2° vol.), McGraw – Hill, 2009
Wiley M., Sherwood M., Woolverton J, Prescott, Microbiologia medica (3° vol.), McGraw – Hill, 2009.
Bendinelli., Chezzi, Dettori, Manca, Morace, Polonelli, Tufano, Microbiologia medica: Batteriologia, Monduzzi editore, 2006.
http://pathmicro.med.sc.edu/book/bact-sta.htm

BIOCHIMICA APPLICATA
Prof. Fabio TANFANI

Obiettivi formativi:
L'obiettivo del corso è di far acquisire allo studente le tecniche sperimentali di base che vengono utilizzate di routine nei laboratori di biochimica per la preparazione e purificazione di molecole di interesse biologico e di sistemi biologici complessi.

Eventuali prerequisiti insegnamento:
Chimica e Biochimica di base.

Programma:
Separazione e purificazione di cellule, particelle subcellulari e molecole biologiche.
Tamponi utilizzati in biochimica. Omogeneizzazione di tessuti e cellule. Principi della sedimentazione. Principi ed applicazioni della centrifugazione differenziale, isopicnica e analitica. Struttura proteica: ripiegamento e stabilità. Separazione e purificazione di proteine solubili mediante tecniche di precipitazione frazionata. Separazione e purificazione di proteine di membrana. Principali metodologie per la preparazione di biomolecole ad alto grado di purezza.

Elettroforesi e blotting.
Principi dell'elettroforesi. Elettroforesi di polinucleotidi. Elettroforesi di proteine: PAGE, disc-PAGE e SDS-PAGE. Isoelettrofocalizzazione. Elettroforesi bidimensionale. Elettroforesi capillare. Tecniche di blotting.

Membrane biologiche modello.
Liposomi e ricerca di base. Metodi per la preparazione e caratterizzazione di liposomi multilamellari e unilamellari. Ricostituzione di proteine di membrana in liposomi.

Testi di riferimento:
Keith Wilson & John Walzer (Eds.), Principles and Techniques of Practical Biochemistry, Cambridge University Press, 2000.
Alexander J. Ninfa & David P. Ballou, Metodologie di base per la biochimica e biotecnologia,
Zanichelli Editore, Bologna,
David Sheehan, Physical Biochemistry: principles and applications., John Wiley and sons, LT

BIOETICA
Dott. Massimiliano MARINELLI

Obiettivi formativi:
Come è ormai noto, il termine bioetica è introdotto, per la prima volta, in due studi rispettivamente del 1970 e del 1971 dall'oncologo americano, di origine olandese, Van Reasselaer Potter.
La bioetica, quindi, è una scienza giovane eppure coltiva un campo del sapere molto vasto che spazia dall'etica medica, prendendo in considerazione, per esempio, i problemi dell'eutanasia e della fecondazione assistita, alla ecologia, occupandosi di etica ambientale, sino a considerare come propri il dibattito sulla brevettabilità e sugli interessi degli animali.
I settori della condotta umana che rientrano nella riflessione bioetica sono così numerosi che si rende necessario, in via preliminare, indicare quale parte di essi il corso intenda affrontare.
Il campo di attività proprio delle scienze biologiche che, oggi, si presta ad essere indagato eticamente è certamente quello delle biotecnologie, tanto da poter definire la *nostra* bioetica come *l'etica della biotecnologia*.
Nell'ambito del corso, per biotecnologia non si intenderà soltanto l'insieme di procedimenti tecnici atti a modificare la struttura e la funzione di organismi viventi, per la produzione di materiali biologici utili nella medicina, nell'industria e nell'agricoltura, ma, in senso lato, anche l'utilizzo tecnologico delle nuove conoscenze provenienti dalla genetica, per la diagnosi e la cura delle patologie umane.
Proprio per questi motivi si sono privilegiati tre settori di osservazione:
1 Il primo è legato alla ricerca sulle cellule staminali con il problema associato dello statuto dell'embrione umano.
2 Il secondo settore intende analizzare gli aspetti etici legati alla creazione e all'uso di animali geneticamente modificati.
3 Nel terzo si valuteranno le accquisioni più recenti nell'ambito della Farmacogenomica e dei test genetici.
Prima di analizzare le implicazioni etiche che derivano da tali biotencologie, è necessario, però, intraprendere un breve viaggio attorno a questioni etiche fondamentali.
Si forniranno, quindi, nozioni di base sulla natura dell'etica, sulla storia della bioetica, delle sue relazioni con il pensiero biologico e sulla Biotecnologia, intesa come paradigma scientifico e apparato sociale.
L'obiettivo del corso è avvicinare lo studente alla riflessione etica nell'ambito delle biotecnologie, per renderlo più consapevole e attivo nella propria professione.

Programma:
Introduzione alla riflessione etica
La natura dell'etica
I concetti fondamentali dell'azione morale
Il pluralismo etico

Storia e principi della bioetica
La bioetica secondo Potter
Jonas e il principio responsabilità
Le *correnti* della bioetica
I temi della bioetica
I principi della bioetica
Considerazioni etiche e giuridiche sull'impiego delle biotecnologie
L'età della biotecnologia
Caratteristiche della ricerca biotecnologica
Problemi etici sull'utilizzo delle cellule staminali umane
Lo statuto dell'embrione umano
Progetto Genoma Umano, ingegneria genetica, terapia genica
Gli animali geneticamente modificati: i loro interessi e il loro uso
Aspetti bioetici dei test genetici e della Farmacogenomica/Farmacogenetica

Testi di riferimento: (Autore, "Titolo", Casa Editrice):
Reichlin M, *Etica della vita, nuovi paradigmi morali*, Bruno Mondadori, 2008
Comitato Nazionale per la Bioetica, *parere sull'impiego terapeutico delle cellule staminali*, 27 ottobre 2000
Comitato Nazionale per la Bioetica, *considerazioni etiche e giuridiche sull'impiego delle biotecnologie*, 30 novembre 2001.
Comitato Nazionale per la Bioetica, Il *principio di precauzione, profili bioetici, filosofici, giuridici*, 18 giugno 2004.
Comitato Nazionale per la Bioetica, *dalla farmacogenetica alla farmacogenomica*, 21 aprile 2006.
Marinelli M. et al., *Genetica, valore della biodiversità, sfida della bioingegneria*, QuattroVenti, Urbino, 1998.
Marinelli M. Introduzione alla medicina narrativa

BIOLOGIA DELLA PESCA
Dott. Mario MORI

Obiettivi formativi:
Il corso intende sviluppare gli argomenti e gli aspetti inerenti la sistematica, bio- ecologia delle principali specie oggetto di pesca in Mediterraneo e la valutazione e gestione delle medesime.

Eventuali prerequisiti insegnamento:
nessuno

Programma:
Evoluzione degli attrezzi da pesca. Lo stato della pesca nel mondo e nel Mediterraneo ed esempi di sovrasfruttamento delle risorse. Ruolo del biologo nella gestione delle risorse di pesca. Descrizione delle principali specie ittiche dei mari italiani. I più comuni attrezzi da pesca utilizzati nelle marinerie italiane. Selettività degli attrezzi di pesca (specie bersaglio e di scarto). Parametri utili per valutare lo stato demografico di una popolazione ittica: caratteri meristici, frequenze di taglia, sex-ratio, età stimata sia con metodi diretti (scaglie e otoliti) sia indiretti (risoluzione delle curve polimodali taglia-frequenza), accrescimento sia lineare che con curva di Von Bertalanffy, stadi maturativi delle gonadi, taglia di prima maturità sessuale, fecondità, indici gonado-somatico e di condizione di Fulton, stato sanitario. Strategie alimentari delle specie ittiche e metodi di studio. Distribuzione spazio-temporale delle risorse alieutiche (cicli, migrazioni). Il concetto di stock e metodi per la sua identificazione. I fattori di incremento e decremento di uno stock (età, reclutamento, sopravvivenza e mortalità). Sforzo di pesca e sistemi statistici di raccolta dei dati di produzione ittica. Elementi di valutazione dello sfruttamento delle risorse: modelli olistici (modello di Schaefer) e modelli analitici (VPA). Metodi di campionamento per la valutazione delle risorse demersali. Durante il corso verranno illustrati vari software per PC utili nelle ricerche di biologia della pesca.

Testi di riferimento:
AA.VV., 2001. La Gestione della pesca marittima in Italia. Fondamenti tecnico-biologici e normativa vigente. (A cura di M.E. Gramitto, Monografie Scientifiche, Serie Scienze e Tecnologie dell'Ambiente). Consiglio Nazionale delle Ricerche, Roma, *Marchesi Grafiche Editoriali S.p.A.*, 319 p.
King M., 1995. - Fisheries Biology, Assessment and Management. *Fishing News Books.*
Sparre P., Venema S.C., 1998. - Introduction to tropical fish stock assessment. Part 1. Manual. *FAO Fisheries Technical Paper,* N. 306/1, Rev. 2, 407 p.

BIOLOGIA DELLO SVILUPPO
Prof. Oliana CARNEVALI

Obiettivi formativi: L'insegnamento si propone di sviluppare la capacità degli studenti di integrare informazioni derivanti da diverse discipline. Questo permetterà loro di acquisire una visione globale dei meccanismi che regolano la formazione dell' embrione in diversi modelli sperimentali.
Il corso ha lo scopo di fornire agli studenti tutte le nozioni necessarie per la comprensione e lo studio dei meccanismi coinvolti nella segmentazione, nella gastrulazione e nell'organogenesi, processi che portano alla formazione di un nuovo organismo.

Eventuali prerequisiti di insegnamento: Conoscenze di citologia, basi di genetica e di biologia molecolare

Programma:
MODULO I
Introduzione alla Biologia dello sviluppo: storia e concetti
Gametogenesi : sviluppo cellule germinali; struttura funzione e sviluppo di uova e spermi.
Meccanismi di fecondazione
Segmentazione e formazione della blastula, gastrulazione
Formazione del tubo neurale; cellule delle creste neurali.
Migrazione e adesione cellulare

MODULO II
Differenziamento cellulare
Determinazione sessuale: controllo genetico (SRY, Dax 1) ambientale e citoplasmatico. Cellule germinali primordiali, inattivazione del cromosoma X.
Determinazione assi corporei: polarizzazione asse corporei nell'oogenesi. I geni materni che predispongono gli assi corporei; geni zigotici e pattern embrionale. Divisioni del corpo in segmenti (geni Pair rule). Geni della polarità; geni selettori omeotici.
Apoptosi: morte cellulare programmata. Meccanismi di controllo genetico durante lo sviluppo, Ced 4-3-4-9 in *C. elegans* ed analoghi in mammifero Bcl2, Apaf-1 e caspase 9.
Metamorfosi: gli ormoni come mediatori dello sviluppo negli anfibi e negli insetti

Testi di riferimento:
Biologia dello sviluppo , Gilbert 3° Ed Zanichelli

BIOLOGIA MARINA
Prof. Roberto Danovaro

Obiettivi formativi:
Alla termine del corso lo studente dovrà conoscere le principali interazioni tra gli organismi marini ed il loro ambiente, i cicli vitali e le strategie adattative degli organismi che abitano in diversi comparti ed ecosistemi marini; le pseudopopolazioni in Mediterraneo; le migrazioni lessepsiane e l'invasione di specie aliene. Conoscerà le basi della biologia marina e le diverse componenti biotiche: virus, procarioti, protozoi, microfitobenthos, meiofauna, macrofauna, fito e zooplancton, necton (inclusi elasmobranchi, mammiferi e rettili marini), dovrà saper applicare le principali metodologie di studio e risolvere i problemi scientifici relativi alla conoscenza degli organismi marini. Svilupperà le conoscenze specifiche relative all'approfondimento dei diversi aspetti della biologia marina.

Eventuali prerequisiti insegnamento:
Nessuno

Programma delle lezioni:
Cenni di Storia della Biologia Marina. Introduzione all'ambiente marino: caratteristiche chimiche e fisiche delle acque, processi e fattori principali che regolano gli organismi nell'ambiente marino.
Adattamento degli organismi all''ambiente marino: principi generali di fisiologia e biologia degli organismi: I fluidi corporei e la circolazione, metabolismo e respirazione, alimentazione, digestione, escrezione, sistemi recettori ed effettori, pigmenti, colorazioni, bioluminescenza, strutture di sostegno e protezione, riproduzione e sviluppo. Evoluzione degli organismi nell'ambiente marino: Simbiosi; Relazioni tra gli organismi marini; Biogeografia degli organismi marini; Evoluzione degli ecosistemi marini; Gradienti latitudinali e trofici di Biodiversità ed Effetti dei cambiamenti climatici. Sostanza organica in ambiente marino, flussi di materia ed

energia, produzione primaria, produzione secondaria; metodi di misura della biomassa, della produzione primaria e secondaria; fattori di controllo della produzione primaria e secondaria; cicli biogeochimici della materia; catena di pascolo, di detrito e microbica.Organismi e comunità: Batteri e Virus in mare: generalità, biomassa, produzione, decomposizione di materiale particellato (POM) e disciolto (DOM), cicli di materia, microbial e viral loops. Cicli vitali e storie vitali: Larve; vari tipi di larve; l'ecologia larvale; strategia di vita dei diversi stadi larvali; strategie riproduttive e di adattamento nell'ambiente marino. Plancton e comunità planctoniche: fitoplancton e zooplancton, generalità, distribuzione, composizione, produzione primaria, produzione secondaria, nutrizione, budget energetico, meccanismi di galleggiamento. Benthos: fondi oceanici, generalità, distribuzione, composizione, produzione primaria, flussi di materia ed energia, comunità algali e a fanerogame, zonazione del benthos, La scuola Europea e la scuola Americana, diversità ed ecologia del rifornimento laterale.
Meiobenthos: generalità, distribuzione fattori biotici ed abiotici, biomassa, produzione.
Macrobenthos: generalità, cicli vitali, distribuzione spaziale, successioni, classificazione.
Necton: generalità, fattori abiotici e biotici, alimentazione, crescita, maturità sessuale, morte, migrazioni.Rettili, Uccelli e Mammiferi marini.

Testi di riferimento:
Il principale testo di riferimento è costituito dai lucidi e materiale didattico fornito agli studenti (oltre 1000 lucidi)
Altri testi per complementare le informazioni apprese durante il corso includono:
- Nybakken J.W., Marine Biology An Ecological Approach, Harper Collins, 1993
- Cognetti G., Sarà M., Magazzù G., **Biologia Marina**, Calderini, 1999.
- Barnes R.S.K., Hughes R.N., **Introduzione all'Ecologia marina**, Piccin, 1990.
- Ghirardelli E., **La vita nelle acque**, UTET, 1981.

BIOLOGIA MOLECOLARE
Prof. Anna LA TEANA

Obiettivi formativi:
Lo scopo del corso è quello di permettere agli studenti di apprendere le principali nozioni sulle relazioni tra struttura e funzione degli acidi nucleici e sui vari processi cellulari nei quali essi sono coinvolti, attraverso la descrizione delle procedure sperimentali che hanno portato alle attuali conoscenze.

Eventuali prerequisiti insegnamento:
Citologia, Biochimica.

Programma:
Gli acidi nucleici
Struttura e proprietà chimico-fisiche. Topologia del DNA.
La replicazione
Esperimento di Meselson e Stahl. Formazione delle forche di replicazione. Sintesi semidiscontinua del DNA. Sintesi coordinata del filamento guida e del filamento copia. Le DNA Polimerasi procariotiche ed eucariotiche. Le origini di replicazione. Regolazione dell'inizio della replicazione nei procarioti e negli eucarioti. Replicazione e ciclo cellulare.
La trascrizione
Diverse classi di RNA: mRNA, tRNA, rRNA, snRNA, snoRNA, scRNA.
Trascrizione dei geni procariotici. Inizio della trascrizione: promotori e RNA Polimerasi. Terminazione e Antiterminazione.
Trascrizione dei geni eucariotici. Inizio della trascrizione: promotori e sequenze consenso. RNA Polimerasi I, II e III. Fattori di trascrizione dell'apparato basale. Enhancers e silencers. Terminazione della trascrizione.
La maturazione dell'RNA
Processamento di rRNA e tRNA. Maturazione degli mRNA. Lo splicing nucleare: spliceosoma, snRNA e snRNP. RNA autocatalitico: introni di tipo I e II. Editing.
La traduzione
Il tRNA come adattatore: struttura secondaria e terziaria. Il codice genetico. Le aminoacil-tRNA sintetasi e le regole d'identità. L'organizzazione del ribosoma. Le fasi della sintesi proteica. I fattori d'inizio, di elongazione e di terminazione procariotici ed eucariotici. Il ruolo dell'RNA ribosomale nella sintesi proteica.
Regolazione dell'espressione genica nei procarioti
L'operone. Geni strutturali e geni regolatori. Induzione e Repressione: l'operone lac, l'operone ara, l'operone trp. La repressione da cataboliti. L'attenuazione. Esempi di meccanismi di regolazione a livello post-trascrizionale.

Regolazione dell'espressione genica negli eucarioti
Elementi di risposta. Dominî proteici che legano il DNA. Vari modelli per l'attivazione genica. Espressione genica e metilazione. Struttura della cromatina e trascrizione.
Metodologie
Metodi di studio del DNA: digestione con enzimi di restrizione, vettori, clonazione, sequenziamento del DNA, reazione a catena della polimerasi (PCR), Southern blotting, mutagenesi sito-diretta.
Analisi di promotori: "footprinting" e "band-shift", geni reporter, analisi di mutazioni.
Analisi di trascritti: Northern blotting, metodi della nucleasi S1 e della "primer extension". Purificazione di mRNA mediante cromatografia di affinità su oligo-dT cellulosa e costruzione di librerie a cDNA. Metodi per la determinazione della struttura secondaria dell'RNA. Sistemi cell-free.

Testi di riferimento:
J.D. Watson, T. Baker, S.P. Bell, A. Gann, M. Levine, R. Losick, "Biologia molecolare del gene" quinta edizione. Zanichelli, 2005.
B. Lewin, "Il gene VIII", Zanichelli, 2006.

BIOTECNOLOGIA DELLE FERMENTAZIONI
Prof. Maurizio CIANI

Obiettivi formativi:
Il corso ha lo scopo di fornire le conoscenze di base sui microrganismi e sulle loro modalità d'impiego nei processi fermentativi

Eventuali prerequisiti insegnamento:
Microbiologia generale, Biochimica

Programma:
Introduzione al corso: inquadramento generale e settori d'applicazione; microrganismi e prodotti delle fermentazioni industriali.
Gli agenti delle fermentazioni: inquadramento sistematico dei microrganismi di attuale e potenziale impiego nei processi fermentativi; metabolismo microbico: principali vie di utilizzazione del carbonio e dell'azoto e loro regolazione;il metabolismo respiro-fermentativo nei lieviti; gli accumuli metabolici; lo screening per la selezione delle colture industriali; miglioramento genetico delle colture industriali; conservazione delle colture; le Collezioni di colture.
Tecnologie fermentative: materie prime e terreni di fermentazione; sistemi di coltura (batch, extended batch, riciclo, coltura continua); cinetica della crescita microbica e dei prodotti; principali parametri biotecnologici dei processi fermentativi.
Bioingegneria: Tipi di bioreattore; tecnologia dell'agitazione e dell'aerazione (il trasferimento dell'ossigeno); misurazioni e regolazioni nei processi fermentativi; l'impianto (apparecchiature ausiliarie, sterilizzazione del mezzo colturale dell'impianto dell'aria); tecnologie post fermentative (recupero e valutazione dei prodotti di fermentazione).

Testi di riferimento:
Scriban R. "Biotecnologia" Edagricole 1991
Moo Young M. "Comprehensive Biotechnology" Pergamon (Oxford) 1985
M. Manzoni Microbiologia Industriale CEA Editrice 2006

BOTANICA
Dott. Cecilia Maria TOTTI

Obiettivi formativi:
L´obiettivo di questo corso è dare agli studenti una conoscenza di base della biologia vegetale per quanto concerne sia gli aspetti generali che sistematici. Verrà presentata la struttura e funzione di cellule, tessuti e organi delle piante. Infine saranno trattati i principali gruppi di organismi vegetali (cianobatteri, alghe, funghi e piante terrestri) nei loro aspetti morfologici, anatomici e riproduttivi.

Eventuali prerequisiti insegnamento:
Conoscenza delle basi della fisica, della chimica generale ed organica e della citologia.

Programma:

Introduzione alla botanica.
I procarioti: generalità sui batteri. I cianobatteri: struttura cellulare, morfologia, riproduzione, distribuzione ed ecologia.
Origine del cloroplasto ed evoluzione degli eucarioti. La suddivisione degli eucarioti: Opistokonta, Amoebozoa, Rhizaria, Archarplastida, Chromalveolata, Excavata. Alghe. Caratteri generali, cicli vitali ed ecologia dei principali gruppi di alghe (Rhodophyta, Dinophyta, Stramenopili, Haptophyta, Cryptophyta, Euglenophyta, Chlorophyta).
Funghi: caratteristiche morfologiche e cicli vitali di Chytridiomycota, Zygomycota, Ascomycota, Basidiomycota. I licheni. Le micorrize.
Introduzione al regno Plantae. Adattamenti alla vita terrestre.
Piante non vascolari: Briofite. Caratteristiche morfologiche e riproduttive di muschi ed epatiche. Ciclo vitale.
Introduzione alle piante vascolari.
Pteridofite, morfologia e cicli vitali di licopodi equiseti e felci.
Le Spermatofite: Gimnosperme (Coniferophyta, Cycadophyta, Ginkgophyta); Angiosperme (Dicotiledoni e Monocotiledoni). Riproduzione e ciclo vitale. Fiore, seme, frutto.
Morfologia e anatomia delle piante a seme: piante erbacee e legnose. Caratteristiche della cellula vegetale eucariote (parete, plastidi, vacuolo). Tessuti e organi delle piante: tessuti meristematici primari e secondari; tessuti adulti (tegumentali, parenchimatici, meccanici, conduttori, secretori). Caratteristiche morfologiche e anatomiche di radice, fusto e foglia.

Testi di riferimento:
PASQUA G., ABBATE G., FORNI C. Botanica generale e diversità vegetale. Piccin
LONGO C., MARZIANI G., 2005. *Biologia delle piante. Forme e funzioni elementari*. Utet.
TRIPODI G. Introduzione alla Botanica sistematica. Edises.

BOTANICA MARINA
Dott. Cecilia Maria TOTTI

Obiettivi formativi:
L´obiettivo di questo corso è dare agli studenti una conoscenza di base della biologia vegetale per quanto concerne sia gli aspetti generali che sistematici. Verrà presentata la struttura e funzione di cellule, tessuti e organi delle piante. Infine saranno trattati i principali gruppi di organismi vegetali (alghe, funghi e piante terrestri) nei loro aspetti morfologici, anatomici e riproduttivi. Verranno quindi approfonditi aspetti della biologia e ecologia dei vegetali marini.

Eventuali prerequisiti insegnamento:
Conoscenza delle basi della fisica, della chimica generale ed organica e della citologia.

Programma:
Introduzione alla botanica.
I procarioti: generalità sui batteri. I cianobatteri: struttura cellulare, morfologia, riproduzione, distribuzione ed ecologia.
Origine del cloroplasto ed evoluzione degli eucarioti. La suddivisione degli eucarioti: Opistokonta, Amoebozoa, Rhizaria, Archarplastida, Chromalveolata, Excavata. Caratteri generali, cicli vitali ed ecologia dei principali gruppi di alghe (Rhodophyta, Dinophyta, Stramenopili, Haptophyta, Cryptophyta, Euglenophyta, Chlorophyta).
Funghi: caratteristiche morfologiche e cicli vitali di Chytridiomycota, Zygomycota, Ascomycota, Basidiomycota. I licheni. Le micorrize.
Introduzione alle Piante terrestri. Adattamenti alla vita terrestre.
Piante non vascolari: Briofite. Caratteristiche morfologiche e riproduttive di muschi ed epatiche. Ciclo vitale.
Introduzione alle piante vascolari.
Pteridofite, morfologia e cicli vitali di licopodi equiseti e felci. Aspetti della filogenesi delle Pteridofite.
Le Spermatofite: Gimnosperme (Coniferophyta, Cycadophyta, Ginkgophyta); Angiosperme (Dicotiledoni e Monocotiledoni). Riproduzione e ciclo vitale. Fiore, seme, frutto.
Morfologia e anatomia delle piante a seme: piante erbacee e legnose. Caratteristiche della cellula vegetale eucariote (parete, plastidi, vacuolo). Tessuti e organi delle piante: tessuti meristematici primari e secondari; tessuti adulti (tegumentali, parenchimatici, meccanici, conduttori, secretori); caratteristiche morfologiche e anatomiche di radice, fusto e foglia.
Adattamenti delle piante all'ambiente acquatico. Angiosperme marine: caratteristiche generali, adattamenti morfologici, anatomici e riproduttivi; origine ed evoluzione; distribuzione geografica. Le Angiosperme del Mediterraneo. Importanza ecologica delle praterie. La vegetazione delle salt marshes.

Le alghe bentoniche e loro distribuzione: i piani di vegetazione. Fattori ambientali che influenzano distribuzione e forme di crescita dei vegetali bentonici: il substrato, la luce, l'idrodinamismo, il pascolo. L'epifitismo. Il microfitobenthos. Periodicità e durata della vegetazione algale bentonica.
Le alghe planctoniche: suddivisione dimensionale; adattamenti del fitoplancton; distribuzione; successione di popolamenti fitoplanctonici nelle acque temperate, tropicali e polari. Fattori ambientali che controllano la distribuzione del fitoplancton.
Fioriture algali. Maree colorate. L'eutrofizzazione. Distribuzione e occorrenza delle maree colorate nel mondo. Alghe tossiche.

Testi di riferimento:
PASQUA G., ABBATE G., FORNI C. Botanica generale e diversità vegetale. Piccin
LONGO C., MARZIANI G., 2005. *Biologia delle piante. Forme e funzioni elementari*. Utet.
TRIPODI G. Introduzione alla Botanica sistematica. Edises.
GRAHAM L.E., WILCOX L.W., 2000. *Algae*. Prentice Hall.

CHIMICA I
Dott. Elisabetta GIORGINI

Obiettivi formativi:
L'insegnamento si propone di fornire allo studente la conoscenza dei concetti fondamentali della chimica, quali la nomenclatura, la struttura molecolare, le proprietà acido base, il pH delle soluzioni, gli scambi di calore, ecc., in modo che possa poi applicarli in futuro.

Eventuali prerequisiti insegnamento:
Nozioni di base di matematica, fisica e chimica

Programma:
Oggetto della chimica. Teoria atomica. Unità di massa atomica e mole. Meccanica quantistica e struttura atomica. Orbitali atomici. Configurazione elettronica. Sistema periodico degli elementi. Nomenclatura. Legame chimico. Numero di ossidazione. Reazioni chimiche. Geometria molecolare. Teoria del legame di valenza e teoria degli orbitali molecolari. Stato gassoso. Stati condensati. Termodinamica e Termochimica. Equilibri fisici. Soluzioni. Cinetica. Equilibrio chimico. Acidi e basi. Equilibri ionici in soluzione. Elettrochimica.

Testi di riferimento:
Atkins, Jones – PRINCIPI DI CHIMICA – ZANICHELLI
Silberberg – CHIMICA – Mc Graw Hill

CHIMICA II
Prof. Lucedio GRECI

Obiettivi formativi:
L' obbiettivo del corso è quello di dare le conoscenze per capire i fondamentali meccanismi della chimica organica, che sono alla base dei processi biologici, e di introdurre gli studenti alla comprensione della reattività principale dei gruppi funzionali presenti nelle molecole bilogiche.

Eventuali prerequisiti insegnamento:
Il corso esige le conoscenze della chimica generale.

Programma:
Idrocarburi alifatici: alcani, cicloalcani, alcheni, alchini. Sterochimica conformazionale e configurazionale. Idrocarburi aromatici: benzeni ed areni. Gruppi funzionale: alogenuri alifatici ed aromatici, alcooli e fenoli, chinoni ed idrochinoni, eteri e tioeteri, chetoni ed aldeidi, acidi carbossilici e bicarbossilici e loro derivati: esteri, alogenuri acilici, ammidi e anidridi. Ammine. Diazo e azo composti. Epossidi. Composti carbonilici insaturi. Eterocicli pentatomici ed esatomici. Sintesi e reattività delle classi di composti descritti.

Testi di riferimento:
W.H. Brown-Introduzione alla Chimica Organica – Ed. EdiSES
Morrison Boyd- Chimica Organica-Ed. Ambrosia
Mc Murry- Chimica Organica-Ed. Zanichelli
A. Zampilla et al.- Guida Ragionata allo svolgimento di Esercizi di Chimica organica-Ed. Loghia

CHIMICA ANALITICA STRUMENTALE
Dott. Cristina Truzzi

Obiettivi formativi:
Finalità. L'insegnamento permette agli studenti di acquisire le basi teoriche e metodologiche, nonché le abilità tecnico/pratiche delle principali metodologie dell'analisi chimica: classiche (gravimetria, volumetria) e strumentali (potenziometria, conduttimetria, spettrofotometria UV-Vis, fluorimetria, spettrofotometria per assorbimento atomico, cromatografia).
Obiettivi. Alla fine del percorso lo studente dovrà conoscere le principali metodiche dell'analisi chimica e acquisire, attraverso lezioni teoriche ed esercitazioni pratiche individuali, la seguente abilità professionalizzante: capacità di effettuare analisi chimiche classiche e strumentali per l'inserimento in laboratori di analisi e di ricerca.

Eventuali prerequisiti insegnamento:
Conoscenza degli argomenti degli insegnamenti di Matematica, Fisica, Chimica generale, Chimica organica.

Programma:
Generalità sul processo analitico. Accuratezza e precisione. Riferibilità. Attrezzatura generale del laboratorio di analisi. Metodologie gravimetriche e volumetriche. Calcoli stechiometrici. Metodi di quantificazione nell'analisi strumentale (curva di taratura, aggiunte standard, standard interno). Celle galvaniche e potenziali elettrodici: equazione di Nernst. Elettrodi. Potenziometro. PH-metro. Potenziometria diretta ed indiretta. Conducibilità elettrica e leggi della conducibilità. Celle da conducibilità. Conduttimetro. Conduttimetria diretta ed indiretta. Assorbimento della radiazione elettromagnetica. Legge di Beer. Spettrofotometria UV-Visibile. Strumentazione. Analisi diretta. Titolazioni fotometriche. Spettrofotometria per assorbimento atomico (AAS). Tecniche di atomizzazione del campione. Strumentazione. Interferenze. Tecniche analitiche per assorbimento atomico. Fluorimetria: principio teorico e strumentazione. Tecniche cromatografiche: principi teorici e strumentazione. Gascromatografia (GC) e cromatografia liquida ad alte prestazioni (HPLC). Cenni di elettroforesi capillare (CE).

Testi di riferimento:
- *Appunti di lezione*
- D. A. Skoog, D. M. West, F. J. Holler. *Fondamenti di chimica analitica*, EdiSES, Napoli, 1998.
- D. C. Harris. *Chimica analitica quantitativa*, Zanichelli, Bologna, 2005.
- D. A. Skoog, J. Leary. *Chimica analitica strumentale,* EdiSES, Napoli, 1995.

CHIMICA BIOLOGICA
(Indirizzi Analitico/Industriale)
Dott. Andrea Antonino SCIRE'

Obiettivi formativi:
Lo scopo del corso è fornire una conoscenza di base sulla struttura e la funzione delle principali molecole biologiche ed il loro ruolo nella produzione e nella trasformazione dell'energia metabolica.

Eventuali prerequisiti insegnamento:
Conoscenze di base di chimica generale e chimica organica.

Programma:
I legami chimici in biochimica. Molecole organiche fondamentali usate nei sistemi viventi. Le proprietà delle biomolecole e l´adattamento alle condizioni della vita. Struttura e funzione delle proteine. L'esplorazione delle proteine. Cenni di bioinformatica applicata alle proteine. Gli enzimi: concetti di base e cinetica, strategie di regolazione. I carboidrati, i glicosamminoglicani, gli oligosaccaridi e le glicoproteine. Struttura e funzione dei lipidi strutturali e di riserva. Struttura e funzione delle membrane biologiche. Il metabolismo e la sua regolazione. Il metabolismo glucidico: la glicolisi e il ciclo di Krebs, la via del pentosio fosfato, la biosintesi e la degradazione del glicogeno, la gluconeogenesi. Bioenergetica: ATP e composti ad alta energia, catena respiratoria e sintesi di ATP, derivati tossici dell'ossigeno molecolare ed enzimi protettivi. Il metabolismo lipidico: genesi ed ossidazione degli acidi grassi, biogenesi del colesterolo, gli ormoni steroidei, biogenesi dei fosfolipidi e dei triacilgliceroli. Turnover delle proteine e catabolismo degli aminoacidi. La trasduzione del segnale biologico a livello delle biomembrane e le basi molecolari dell´azione ormonale.

Testi di riferimento:
J.M. Berg, J.L. Tymoczko e L. Stryer, “**BIOCHIMICA”**, 5ed. Zanichelli.

CHIMICA BIOLOGICA
(Ind. Biologia Marina ed Oceanografica)
Dott. Andrea Antonino SCIRE’

Obiettivi formativi:
Lo scopo del corso è fornire una conoscenza di base sulla struttura e la funzione delle principali molecole biologiche ed il loro ruolo nella produzione e nella trasformazione dell'energia metabolica.

Eventuali prerequisiti insegnamento:
Conoscenze di base di chimica generale e chimica organica.

Programma:
I legami chimici in biochimica. Molecole organiche fondamentali usate nei sistemi viventi. Le proprietà delle biomolecole e l´adattamento alle condizioni della vita. Struttura e funzione delle proteine. Gli enzimi: concetti di base e cinetica, strategie di regolazione. Proteine respiratorie di organismi marini: emocianine ed emoglobine. I pesci dell’Antartide e ruolo delle proteine anticongelanti. I carboidrati, i glicosamminoglicani, gli oligosaccaridi e le glicoproteine. Struttura e funzione dei lipidi strutturali e di riserva. Struttura e funzione delle membrane biologiche. Il metabolismo glucidico: la glicolisi e il ciclo di Krebs, la via del pentosio fosfato, la biosintesi e la degradazione del glicogeno, la gluconeogenesi. Bioenergetica: ATP e composti ad alta energia, catena respiratoria e sintesi di ATP, derivati tossici dell’ossigeno molecolare ed enzimi protettivi. Ossidazione degli acidi grassi, biogenesi del colesterolo, gli ormoni steroidei. Turnover delle proteine e catabolismo degli aminoacidi. La trasduzione del segnale biologico a livello delle biomembrane e le basi molecolari dell´azione ormonale.

Testi di riferimento:
- J.M. Berg, J.L. Tymoczko e L. Stryer, “**BIOCHIMICA”**, 5ed. Zanichelli.
- D.L. Nelson e M.M. Cox, “**INTRODUZIONE ALLA BIOCHIMICA DI LEHNINGER”,** 3ed. Zanichelli.

CHIMICA ORGANICA APPLICATA
Dott. Roberta GALEAZZI

Obiettivi formativi:
Lo studente alla fine del percorso d'insegnamento dovrà essere consapevole che alla base di importanti eventi biologici ci sono processi chimici spesso molto semplici che sono però in grado di produrre alterazioni rilevanti e visibili a livello macroscopico.Dovrà conoscere la struttura degli acidi nucleici e i metodi per la sintesi di nucleosidi, nucleotidi modificati e non. Dovrà conoscere le principali interazioni tra agenti esterni e acidi nucleici, prevedere eventuali modifiche ad opera di piccole molecole organiche.

Eventuali prerequisiti insegnamento: CHIMICA I e II

Programma:
Struttura degli acidi nucleici. Nucleosidi e nucleotidi. Struttura del DNA e RNA.
Determinazione della struttura degli acidi nucleici. Sintesi di nucleosidi e nucleotidi. *Sintesi chimica degli acidi nucleici*: Protezione dei deossiribonucleosidi. Introduzione e protezione del gruppo fosfato. Sintesi in fase solida. Accoppiamento di nucleotidi e rimozione dei gruppi protettori. Sintesi di oligodeossiribonucleosidi e di oligoribonucleotidi. Biosintesi di nucleotidi. Aciclonucleosidi e altri farmaci antivirali.
Interazioni covalenti di acidi nucleici con piccole molecole: idrolisi di nucleosidi, nucleotidi e acidi nucleici, riduzione e ossidazione di nucleosidi e nucleotidi, reazioni con nucleofili ed elettrofili, reazioni di metallazione. *Reazioni con carcinogeni attivati metabolicamente*: composti N-aromatici e IPA; Reazioni con farmaci antitumorali;
Modificazione fotochimica di acidi nucleici. Riconoscimento di acidi nucleici e drug design. Interazioni di proteine con acidi nucleici. Principali classi di farmaci antitumorali. Oligonucleotidi antisenso: struttura e design per la terapia antitumorale

Testi di riferimento:
Eds. G.M.Blackburn, M.J.Gait, *Nucleic Acids in Chemistry and Biology*, Oxford University Press,1996.
R.J.Simmons,*Chemistry of Biomolecules: An introduction*., Springer Verlag, 1992.

CITOGENETICA
Dott. Roma MAGISTRELLI

Obiettivi formativi:
acquisizione delle conoscenze della struttura e funzione dei cromosomi di specie diversa, delle modificazioni e del loro significato per le implicazioni indotte. Acquisizione,mediante dimostrazioni sperimentali, delle nuove tecnologie di laboratorio, per lo studio convenzionale e molecolare del cariotipo.

Eventuali prerequisiti insegnamento:
conoscenza sulla divisione cellulare (mitosi e meiosi)
conoscenza delle modalità di trasmissione dei caratteri ereditari

Programma:
cenni storici della citogenetica-regolazione del ciclo cellulare dei Mammiferi-centromero-cinetocore-telomeri-eterocromatina costitutiva e facoltativa-cromosomi "politecnici" e " a spazzola"- cariotipo umano normale e patologico- bandeggi-bandeggio ad alta risoluzione-polimorfismi (eteromorfismi cromosomici)-mutazioni genomiche e strutturali-effetti delle mutazioni nelle cellule germinali e somatiche-inversione e traslocazione in meiosi-imprinting genomico-evoluzione dei cromosomi sessuali-determinazione del sesso-siti fragili-mutagenesi citogenetica-cenni di citogenetica dei tumori-tecniche di citogenetica molecolare(FISH)-citogenetica prenatale-disomia uniparentale-colture cellulari-ibridi somatici

Testi di riferimento:
T.D.Gelehrter,F.S.Collins, D.Ginsburg, "GeneticaMedica" Masson
Peter Sudbery,"Genetica Molecolare Umana" Zanichelli
Patricia A.Hoffee, "Genetica Medica Molecolare" Zanichelli
V.Ventruto,G.Sacco,F.Lonardo "Testo-Atlante di Citogenetica umana" Sprinter
R.Magistrelli "Corso di Citogenetica" CLUA

CITOLOGIA ED ISTOLOGIA
Prof. Ettore OLMO

Obiettivi formativi:
Alla fine del percorso lo studente dovrà conoscere in modo approfondito la composizione e la struttura degli organelli della cellula, il ciclo cellulare e le varie funzioni che lo caratterizzano nonché i vari tipi di divisione. Dovrà inoltre aver acquisito la conoscenza delle differenziazioni che caratterizzano i tessuti animali, con particolare riferimento a quelli dell'uomo, e degli elementi di base dello sviluppo embrionale dei cordati.

Programma:
Citologia: Proprietà generali degli organismi viventi; livelli di organizzazione dei viventi: virus, procarioti ed eucarioti; chimica della cellula; membrane cellulari, membrana plasmatica e sue funzioni; differenziazioni della superficie cellulare (microvilli, ciglia e flagelli, giunzioni); citoscheletro; ribosomi e sintesi proteica, reticolo endoplasmatico liscio e rugoso; apparato del Golgi ed esocitosi; lisosomi ed endocitosi; mitocondri e metabolismo energetico; cloroplasti e fotosintesi; involucro nucleare e scambi nucleo citoplasma; cromatina (eucromatina ed etero cromatina) composizione e struttura; nucleo scheletro; cromosomi metafisici, concetto di diploidia e di aploidia ; ciclo cellulare e sua regolazione; trascrizione degli RNA; duplicazione del DNA; mitosi; meiosi.
Elementi di Embriologia: Gametogenesi; ciclo riproduttivo; fecondazione; segmentazione; la gastrulazione dell'Anfiosso.
Istologia: Concetto di tessuto e generalità, Tessuto epiteliale (di rivestimento e ghiandolare); tessuti di origine mesenchimale (cellule e sostanza fondamentale; connettivi propriamente detti; cartilagine; osso; sangue; ematopoiesi ed immunità) tessuto muscolare liscio, striato scheletrico, cardiaco; tessuto nervoso e nevroglia.

Testi di riferimento:
R. Colombo e E. Olmo. Biologia della Cellula, EdiErmes, Milano;
R. Colombo e E. Olmo. Biologia dei Tessuti, EdiErmes;
E. Olmo Elementi di Embriologia comparata, CLUA, Ancona.
Copia di entrambi i testi sono reperibili nella biblioteca del polo di Monte Dago.

ECOFISIOLOGIA DEGLI ORGANISMI VEGETALI ACQUATICI
Prof. Mario Giordano

Obiettivi formativi:
Alla fine del corso, oltre alla padronanza delle nozioni principali dell'ecofisiologia dei vegetali acquatici, lo studente avrà la capacità di analizzare in maniera indipendente e creativa le fonti bibliografiche primarie e di impiegarle per la impostazione di progetti scientifici.

Eventuali prerequisiti insegnamento:
Familiarità con le metodiche di ricerca bibliografica
Buona conoscenza delle lingua inglese (sufficiente alla comprensione della letteratura scientifica)
Buone basi di chimica, di biochimica, di chimica-fisica
Buona conoscenza della citologia vegetale
Cognizioni di base della organizzazione strutturale di alghe e piante e delle loro relazioni filogenetiche

Programma:
Evoluzione del sistema Terra
Evoluzione degli organismi fotosintetici
- La luce in acqua
- Il sistema del carbonio inorganico in soluzione
- Le antenne
- I centri di reazione
- Il trasporto elettronico plastidiale
- La fissazione del carbonio inorganico
- La fotorespirazione
- I meccanismi di concentrazione della CO2
- Il metabolismo non fotosintetico del carbonio
- Cenni sul metabolismo dell'azoto
- Interazioni e regolazioni metaboliche

Testi di riferimento:
Buchanan, Gruissem and Jones (2004). Biochimica e Biologia molecolare delle Piante. Zanichelli
Falkowski e Raven (1997). Aquatic Photosynthesis. Blackwell
Zeebe and Wolf-Gladrow (2002). CO_2 in Seawater: Equilibrium, Kinetics, Isotopes . Elsevier
Kirk (1994). Light and Photosynthesis in Aquatic Ecosystems. Cambridge University Press

ECOLOGIA
Dott. Antonio Pusceddu

Obiettivi formativi:
Far acquisire allo studente le basi conoscitive della struttura e del funzionamento dei sistemi ecologici e delle interazioni tra organismo ed ambiente e di introdurlo ai principi della dinamica delle popolazioni naturali ed ai fattori biotici ed abiotici in grado di influenzarle.

Eventuali prerequisiti insegnamento:
Nessuno

Programma:
Definizione di "ecosistema" e proprietà dei sistemi ecologici; il flusso di energia negli ecosistemi; catene e reti alimentari; efficienza ecologica; valenza ecologica; fattori abiotici; risorse e consumatori; popolazione e popolamento; tabelle di vita; reclutamento; crescita di una popolazione in ambiente non limitato; fattori densità-dipendenti e fattori non densità-dipendenti; effetti della densità sulla crescita di una popolazione; la curva logistica; la capacità portante; strategie r e K; le competizione intraspecifica e interspecifica e la competizione; i modelli di Lotka-Volterra; il modello di Ronzweig e McArthur; la nicchia ecologica; le successioni; la biodiversità; la teoria biogeografica delle isole; relazioni tra diversità e funzionamento ecosistemico.

Testi di riferimento:
Eugene P. Odum, **ECOLOGIA, un ponte tra scienza e società**, PICCIN, Padova, 2001

M. Begon, J.L. Harper, C.R. Townsend, **ECOLOGIA, Individui, Popolazioni, Comunità**, Zanichelli, Bologna, 2000
G. Chelazzi, A. Provini, G. Santini, **Ecologia dagli organismi agli ecosistemi**, Casa Editrice Ambrosiana, Milano, 2004.
R.R. Ricklefs, **ECOLOGIA**, Zanichelli, Bologna, 1997

ECOTOSSICOLOGIA
Prof. Francesco REGOLI

Obiettivi formativi:
Il Corso in Ecotossicologia ha lo scopo di formare gli studenti per lo studio della contaminazione ambientale, con particolare riguardo alle implicazioni tossicologiche che le sostanze chimiche possono avere sulle varie componenti del biota. Al termine del corso lo studente deve essere in grado di:
1. Descrivere le caratteristiche fondamentali dei contaminanti chimici e della loro distribuzione e circolazione nei vari comparti ambientali.
2. Saper illustrare i concetti di biomagnificazione, utilizzo di organismi bioindicatori e analisi di biomarkers.
3. Conoscere le principali tecniche e metodologie utilizzate per le analisi chimiche e delle risposte cellulari.
4. Essere in grado di pianificare un programma di biomonitoraggio, scegliere gli opportuni organismi bioindicatori, definire le analisi da effettuare e le migliori metodologie da impiegare.

Eventuali prerequisiti insegnamento:
Una buona conoscenza dei principi basilari della chimica, dell'ecologia, della biologia generale e cellulare sono requisiti importanti per seguire il corso.

Programma:
SOMMARIO DELLA FASE TEORICA. Introduzione e scopo della tossicologia ambientale. Principali classi di contaminanti chimici di interesse ecotossicologico e loro ripartizione nei comparti ambientali. Fattori che influenzano biodisponibilità e tossicità dei contaminanti chimici. Concetto di inquinanti persistenti e diffusione globale. Bioconcentrazione, bioaccumulo e biomagnificazione.
Utilizzo di organismi come bioindicatori nel monitoraggio della contaminazione ambientale. Programmi di Mussel Watch.
Metabolismo, detossificazione e tossicità dei contaminanti, definizione di biomarkers a livello molecolare, biochimico e cellulare con valore predittivo e diagnostico. Biotrasformazione e tossicità di idrocarburi aromatici, pesticidi, diossine ed altri composti organoalogenati. Detossificazione e tossicità dei metalli pesanti. Mercurio nelle reti trofiche e organo stannici. Pesticidi organofosforici ed risposte dell'acetilcolinesterasi. Lisosomi, perossisomi, difese antiossidanti e stress ossidativo come risposte aspecifiche degli organismi ai contaminanti. Genotossicità ambientale e danni al DNA, immunotossicità in invertebrati e vertebrati. Patologie epatiche e carcinogenesi chimica. I contaminanti ad azione ormone-simile.
L'approccio ecotossicologico nella valutazione di impatto ambientale. Casi pratici di valutazione ecotossicologica negli ambienti portuali, sulle piattaforme off-shore e nella caratterizzazione dei sedimenti inquinati.
SOMMARIO DELLA FASE PRATICA. Presentazione delle principali metodologie analitiche e preparazione dei campioni. Determinazione pratica di alcuni dei principali biomarkers ed analisi dei risultati ottenuti.

Testi di riferimento:
Dispense e letteratura scientifica indicata sui singoli argomenti trattati.
Fundamentals of Aquatic Toxicology. Edited by Gary M. Rand, Taylor & Francis 1995
Biomarkers in Marine Organisms: a practical approach. Edited by Garrigues et al., Elsevier 2001

ETOLOGIA
Dott. Stefania PUCE

Obiettivi formativi:
Alla fine del percorso lo studente dovrà avere acquisito la capacità di analizzare i comportamenti animali secondo il metodo scientifico
Eventuali prerequisiti insegnamento:
Nessuno
Programma:
Il comportamento animale in chiave evoluzionistica

Istinti e comportamento appreso
Le basi evolutive degli istinti e del comportamento appreso
Le basi genetiche del comportamento
Sistema nervoso e comportamento
L'evoluzione storica del comportamento
Ecologia comportamentale
-Strategie nella scelta dell'habitat
- Scelte attive
- Migrazioni
- Territorialità
-Strategie alimentari
- Diete
-Tecniche di cattura
-Competizione
-Strategie antipredatorie
- Mimetismo
- Tattiche di difesa
-Strategie riproduttive
- Riproduzione sessuale e asessuale
- Strategie R e K
- Selezione sessuale
- Monogamia e poligamia
- Poliandria
Comportamento sociale
-Costi e benefici della socialità
-Evoluzione del comportamento altruista
-Organismi eusociali
Cenni di etologia umana

Testi di riferimento:
Alcock, Etologia, un approccio evolutivo. Zanichelli

FARMACOLOGIA
Dott. Lamberto RE

Obiettivi formativi:
Il corso si prefigge di allargare le conoscenze in campo farmacologico clinico allo scopo di fornire elementi utili per la formazione di figure professionali specializzate nel campo dell'informazione scientifica sul farmaco. Gli argomenti trattati saranno inoltre fondamentali per sbocchi professionali in aziende del settore farmaceutico, con particolare riguardo al campo della farmacologia etnobotanica e alla omeopatia.

Eventuali prerequisiti insegnamento:
Adeguata conoscenza di fisiologia generale, neurochimica e biochimica. Note di fisica e chimica

Programma:

Definizione di recettore, agonista e antagonista. Meccanismi molecolari alla base dell'azione farmacologia: costante di affinità, dose efficace 50, curve dose effetto e principi della legge d'azione di massa. Farmacocinetica e modalità di somministrazione dei farmaci. Calcolo dell'emivita plasmatica e volume di distribuzione. Funzione dei principali recettori farmacologici: adrenergici e colinergici. Concetto di sinapsi e recettore colinergico nicotinico quale strumento biologico di studio delle funzioni sinaptiche. Legislazione sulla registrazione dei farmaci. Note sugli integratori alimentari, farmaci omeopatici, farmaci cosmetici e prodotti naturali o etnobotanici. Metodi di valutazione epidemiologica sul farmaco: fasi pre-cliniche, studi randomizzati, farmacovigilanza post-marketing. Farmaci sintomatici ed eziologici, interazioni tra farmaci. Approcci terapeutici e posologie: antibiotici, antivirali, cardiovascolari. Farmaci del sistema nervoso periferico e del sistema nervoso centrale: neuromuscolari, anestetici e psicofarmaci. Antinfiammatori, ormoni. Reazioni avverse ai farmaci, abuso di farmaci e farmacodipendenza, Tossicologia, ricetta medica. Note di terapie integrative al trattamento farmacologico o di medicina parallela: Omeopatia, Naturopatia, Ossigeno-Ozono Terapia, Medicina Biologica.

Testi di riferimento:

Goodman and Gilman, Zanichelli;
Farmacologia e Terapia Medica, Kalant Roschlau, Casa Editrice Ambrosiana;
Dispense e Appunti del Corso.

FISICA
Prof. Paolo MARIANI

Obiettivi formativi:
Il corso ha lo scopo di fornire le nozioni fondamentali di fisica utili per identificare, comprendere ed interpretare i fenomeni biologici. Il corso è centrato sulla fisica teorica e sperimentale di base, e copre la parte di Fisica fondamentale necessaria per fornire una solida base scientifica a studi di tipo interdisciplinare. Al termine del corso lo studente dovrà essere in grado di riconoscere su quali principi fisici fondamentali sono basati sia i principali fenomeni biologici che alcune tecniche sperimentali di base usate nelle Scienze Biologiche.

Eventuali prerequisiti insegnamento:
Conoscenze di base di matematica (rappresentazione cartesiana, proporzionalita' diretta e inversa, equazioni di primo e secondo grado, funzioni geometriche semplici, trigonometria elementare); conoscenza del metodo scientifico; conoscenze di chimica di base (atomo, molecola, legame chimico).

Programma:
Introduzione ai metodi della Fisica. Grandezze fisiche e misurazioni. Elementi di cinematica. Dinamica: leggi di Newton, esempi notevoli di forze. Centro di massa, quantita' di moto e conservazione. Lavoro ed energia, conservazione dell'energia meccanica. Momento angolare e momento della forza, conservazione del momento angolare. Equilibrio dei corpi. Moto armonico. Meccanica dei fluidi ideali e reali. Meccanica dei fluidi nei sistemi biologici. Superfici, interfacce e membrane. Tensione superficiale, capillarita'. Diffusione ed osmosi. Introduzione allo studio delle membrane biologiche. Sistemi termodinamici. Gas perfetti e reali. Teoria cinetica. Calore, lavoro, energia interna. Trasformazioni termodinamiche. Primo e secondo principio della termodinamica. Entropia. Energie libere di Gibbs e di Helmholtz. Carica elettrica, campo elettrico e potenziale elettrico. Teorema di Gauss. Particelle cariche in campo elettrico. Conduttori ed isolanti. Condensatori. Corrente elettrica e leggi di Ohm. Circuiti elementari. Fenomeni elettrici nei sistemi biologici. Campo magnetico e sue proprieta'. Particelle cariche in campo magnetico. Proprieta' magnetiche della materia. Campo elettromagnetico, equazioni di Maxwell, onde elettromagnetiche.

Testi di riferimento:
- Giambattista, Richardson, Richardson, "Fisica Generale. Principi e applicazioni", McGraw-Hill, 2008.

FISIOLOGIA GENERALE
(Ind. Biologia Marina ed Oceanografica)
Prof. Paolo MIGANI

Obiettivi formativi:
Il corso di **Fisiologia Generale** si propone di fornire gli studenti di
- conoscenze di base sulle strutture e funzioni specifiche dei vari organi ed apparati degli organismi animali, con particolare riferimento ai Vertebrati marini;
- conoscenze delle applicazioni delle leggi fisiche e fisico-chimiche nei meccanismi degli organi ed apparati di cui sopra;
- conoscenze dei metodi teorici e delle principali metodiche pratiche per lo studio dei fenomeni del campo della Fisiologia.
- orientamento nella conoscenza delle problematiche del campo fisiologico e nella scelta di metodi teorici e pratici per lo studio delle stesse.

Eventuali prerequisiti insegnamento:
Per seguire il corso di Fisiologia Generale gli studenti devono avere conoscenze di Matematica, Fisica, Chimica ed Anatomia Comparata, al livello delle corrispondenti materie presenti nel corso di Scienze Biologiche. Sarebbero inoltre utili conoscenze di base di Biochimica

Programma:
Finalita´ e metodi teorici e pratici della Fisiologia Generale.

Organizzazione morfofunzionale del Sistema Nervoso Centrale e dell´apparato neuro-muscolare.
Caratteristiche strutturali e funzionali delle membrane delle cellule eccitabili. Campo elettrico e potenziale di membrana. Potenziale elettrochimico. Composizione ionica dei liquidi intra ed extracellulari e potenziale di equilibrio. Caratteristiche di permeabilità delle membrane, pompe ioniche.
Potenziale d´azione. Modelli elettrici di membrane eccitabili, conduttanze ioniche di membrana, canali voltaggio-dipendenti e genesi del potenziale d´azione. Trasmissione a distanza del potenziale d´azione.
Apparato sensoriale**:** struttura e caratteristiche funzionali. Recettori sensoriali. Organi di senso specializzati in Vertebrati ed invertebrati acquatici.
Sinapsi elettriche e chimiche. Trasmettitori sinaptici, recettori sinaptici di membrana. Potenziali post-sinaptici eccitatorii ed inibitorii. Integrazione funzionale in circuiti nervosi.
Muscolatura liscia e striata: caratteristiche morfofunzionali.
Ruolo del muscolo scheletrico nel movimento e nella postura. Struttura del muscolo scheletrico: costituenti biochimici e composizione dell´unità funzionale (sarcomero). Placca (sinapsi) neuromuscolare e comando nervoso. Accoppiamento eccitazione-contrazione. Modello della contrazione a livello molecolare. Natura e ruolo delle componenti visco-elastiche nella contrazione. Nuoto, locomozione e postura nei Vertebrati.
Apparato circolatorio: caratteristiche morfologiche e adattamenti funzionali in Vertebrati ed invertebrati. Caratteristiche funzionali dei tessuti contrattili cardiaci. Eventi meccanici ed elettrici del ciclo cardiaco. Struttura macro e microscopica dei vasi sanguigni, fisica della circolazione ed emodinamica. Regolazione funzionale dei parametri emodinamici: variazioni fisiologiche, regolazione intrinseca. Regolazione estrinseca: struttura del sistema nervoso autonomo, riflessi cardiovascolari integrati.
Apparato respiratorio: caratteristiche morfologiche e adattamenti funzionali in Vertebrati e invertebrati. Meccanica dei sistemi polmonati (polmoni, vie aeree e gabbia toracica): ciclo respiratorio, automatismo e regolazione chimica.
Scambi gassosi a livello branchiale/alveolare e tissutale. Fisico-chimica degli scambi gassosi attraverso gli epiteli.Trasporto sanguigno dei gas respiratori. Caratteristiche strutturali e funzionali della(e) emoglobina(e) e di altri pigmenti respiratorii.
Apparato renale in Vertebrati e invertebrati: caratteristiche morfologiche e adattamenti funzionali. Filtrazione glomerulare: caratteristiche fisiche; misura e significato della clearance di sostanze d´interesse renale.
Riassorbimento tubulare. Trasporto di sostanze in soluzione in strutture cellulari e caratteristiche dei trasportatori di membrana. Riassorbimento obbligato e facoltativo dell´acqua.
Il pH dei liquidi fisiologici. Sistemi tampone nei liquidi intra/extracellulari. Variazioni fisiologiche e patologiche del pH e regolazione renale delle stesse.

Testi di riferimento:
• C. Casella V. Taglietti, Principi di Fisiologia - Volume I e II, La Goliardica Pavese.
• L. Sherwood, Fisiologia Umana, Zanichelli.
• D.U. Silverthorn, Fisiologia, Casa Editrice Ambrosiana.

FISIOLOGIA GENERALE
(Indirizzi Analitico/Industriale)
Prof. Paolo MIGANI

Obiettivi formativi:
Il corso di **Fisiologia Generale** si propone di fornire gli studenti di Scienze Biologiche di
• conoscenze di base sulle strutture e funzioni specifiche dei vari organi ed apparati degli organismi animali, con particolare riferimento ai Vertebrati;
• conoscenze delle applicazioni delle leggi fisiche e fisico-chimiche nei meccanismi degli organi ed apparati di cui sopra;
• conoscenze dei metodi teorici e delle principali metodiche pratiche per lo studio dei fenomeni del campo della Fisiologia.
• orientamento nella conoscenza delle problematiche del campo fisiologico e nella scelta di metodi teorici e pratici per lo studio delle stesse.

Eventuali prerequisiti insegnamento:
Per seguire il corso di Fisiologia Generale gli studenti devono avere conoscenze di Matematica, Fisica, Chimica ed Anatomia Comparata, al livello delle corrispondenti materie presenti ne corso di Scienze Biologiche. Sarebbero inoltre utili conoscenze di base di Biochimica

Programma:
Finalita´ e metodi teorici e pratici della Fisiologia Generale.

Organizzazione morfofunzionale del Sistema Nervoso Centrale e dell´apparato neuro-muscolare. Arco riflesso.
Caratteristiche strutturali e funzionali delle membrane delle cellule eccitabili. Campo elettrico e potenziale di membrana. Energetica del tessuto nervoso. Misurazioni del consumo di glucosio e della portata sanguigna cerebrale.
Potenziale elettrochimico. Composizione ionica dei liquidi intra ed extracellulari; potenziale di equilibrio ed equazioni di Nernst. Caratteristiche di permeabilità delle membrane; pompe ioniche elettrogeniche e non. Equazione di Goldman.
Potenziale d´azione**:** caratteristiche empiriche e ipotesi sulla genesi. Modelli elettrici di membrane eccitabili; parametri di spazio e di tempo per la trasmissione di segnali in campi elettrici a cavo. Conduttanze ioniche di membrana; esperimenti di voltage-clamp e canali voltaggio-dipendenti; modello di Hodgkin-Huxley (HH) del potenziale d´azione. Trasmissione a distanza del potenziale d´azione in fibre mielinizzate e non.
Apparato sensoriale**:** struttura e caratteristiche funzionali. Recettori sensoriali. Potenziale generatore e sua relazione all´intensità degli stimoli. Trasduzione di recettore: curve intensità-ampiezza-frequenza e possibilità di adattamento delle stesse.
Sinapsi**:** caratteristiche morfofunzionali. Sinapsi elettriche. Sinapsi chimiche. Trasmettitori sinaptici. Recettori sinaptici di membrana ed accoppiamento degli stessi a canali ionici e a sistemi di trasduzione intracellulare.
Potenziali post-sinaptici eccitatorii (EPSP) ed inibitorii (IPSP); integrazione sinaptica. Punti d´attacco farmacologico nella trasmissione sinaptica.
Muscolatura liscia e striata: caratteristiche morfofunzionali.
Ruolo del muscolo scheletrico nel movimento e nella postura. Struttura del muscolo scheletrico: costituenti biochimici e composizione dell´unità funzionale (sarcomero). Placca (sinapsi) neuromuscolare e comando nervoso. Accoppiamento eccitazione-contrazione. Modello di Huxley della contrazione a livello molecolare.
Natura e ruolo delle componenti visco-elastiche nella contrazione. La postura nei Vertebrati; regolazione automatica della stazione eretta nei bipedi.
Apparato circolatorio nei Vertebrati: caratteristiche morfologiche e adattamenti funzionali. Caratteristiche funzionali del miocardio e del tessuto di conduzione. Struttura macro e microscopica dei vasi sanguigni e caratteristiche della circolazione negli stessi. Eventi meccanici del ciclo cardiaco. Eventi elettrici del ciclo cardiaco ed elettrocardiografia.
Fisica della circolazione ed emodinamica. Regolazione funzionale dei parametri emodinamici: variazioni fisiologiche e patologiche. Regolazione intrinseca, esperimenti di Starling. Regolazione estrinseca: struttura del sistema nervoso autonomo, riflessi cardiovascolari integrati.
Apparato respiratorio nei Vetebrati: caratteristiche morfologiche e adattamenti funzionali. Meccanica del polmone, delle vie aeree e della gabbia toracica.
Ciclo respiratorio: meccanica, muscoli respiratori, comando nervoso, automatismo e regolazione chimica.
Diagrammi pressione-volume, complianza pomponare e lavoro respiratorio.
Scambi gassosi a livello alveolare e tissutale. Variazioni di pressione e composizione, dall´aria atmosferica a quella alveolare. Fisico-chimica degli scambi gassosi attraverso gli epiteli.
Trasporto sanguigno dei gas respiratori. Caratteristiche strutturali e funzionali dell´emoglobina e della mioglobina. Curve di saturazione dell´emoglobina e adattamento funzionale delle stesse; effetto Bohr.
Apparato renale nei Vertebrati: caratteristiche morfologiche e adattamenti funzionali. Filtrazione glomerulare: caratteristiche fisiche e rilevazione delle stesse; misura e significato della clearance di sostanze d´interesse renale.
Riassorbimento tubulare. Tipi di trasporto di sostanze in soluzione in strutture cellulari e caratteristiche dei trasportatori di membrana. Caratteristiche strutturali e funzionali dell´ansa di Henle, moltiplicazione per controcorrente. Riassorbimento obbligato e facoltativo dell´acqua.
Il pH dei liquidi fisiologici. Sistemi tampone nei liquidi intra/extracellulari. Variazioni fisiologiche e patologiche del pH e regolazione renale delle stesse.

Testi di riferimento:
• C. Casella V. Taglietti, Principi di Fisiologia - Volume I e II, La Goliardica Pavese.
• L. Sherwood, Fisiologia Umana, Zanichelli.
• D.U. Silverthorn, Fisiologia, Casa Editrice Ambrosiana.

FISIOLOGIA VEGETALE
Prof. Aurelio DE SANTIS

Obiettivi formativi:
Alla fine del corso lo studente dovrà avere le conoscenze di base e le capacità operative per la comprensione dei processi molecolari e delle funzioni delle piante superori (sia a livello cellulare che di

organismo) e degli aspetti principali della loro crescita e del loro sviluppo, da applicarsi in agricoltura e nelle industrie alimentari.

Eventuali prerequisiti insegnamento:
Buone conoscenze di biochimica ed ecologia.

Programma:
Fisiologia del trasporto: Potenziale chimico e idrico, Potenziale di Nernst; fisiologia molecolare dell'acquisizione, trasporto ed utilizzo dell'acqua e dei nutrienti minerali; trasporto dei prodotti della fotosintesi al resto della pianta. Respirazione e fotosintesi: catena respiratoria delle piante, ossidasi alternativa e sue funzioni; fotosistemi, trasporto elettronico fotosintetico, fotorespirazione, fotosintesi C3, C4 e CAM, produzione di saccarosio ed amminoacidi nelle foglie; produzione di ROS nella respirazione e nella fotosintesi e meccanismi di difesa. Sviluppo della pianta: fotomorfogenesi e induzione alla fioritura, tropismi, senescenza e morte cellulare programmata. Percezione e traduzione del segnale: ormoni; effetti del Ca^{2+}. Risposte a stress abiotici: aridità, salinità e basse temperature.

Testi di riferimento:
W.G. HOPKINS, N.P.A. HÜNER Fisiologia vegetale, McGraw-Hill, Milano (2007).

GENETICA
Prof. Davide BIZZARO

Obiettivi formativi:
Il corso di Genetica ha l'obiettivo di far acquisire allo studente la conoscenza di base delle modalità di duplicazione, trasmissione ed espressione dell'informazione genetica a livello di cellule Pro- ed Eucariotiche, di individui, e popolazioni. Fornisce le informazioni indispensabili per l'analisi delle basi genetiche e molecolari dell'evoluzione e dello sviluppo degli organismi viventi.

Eventuali prerequisiti insegnamento:
Avere frequentato i corsi di: Citologia e istologia, Zoologia.

Programma:
Che cos’è la Genetica: introduzione al corso.
La trasmissione dei caratteri: le leggi di Mendel. Incroci di monoibridi e il principio della segregazione. Incroci di diibridi e il principio dell'assortimento indipendente. Estensione dell’eredità mendeliana.
Teoria cromosomica dell'ereditarietà. La determinazione del sesso nei sistemi eucariotici. Geni concatenati. Ricombinazione fra geni. Significato genetico della meiosi. Alleli multipli. Relazioni di dominanza e recessività. Interazione fra geni e rapporti mendeliani modificati. Epistasi. Caratteri poligenici e pleiotropia. Penetranza ed espressività. Geni letali. Ambiente ed espressione genica. La natura dei caratteri quantitativi.
Ricombinazione fra geni e ruolo dello scambio fra i cromosomi. Localizzazione dei geni sui cromosomi: cenni di tecniche di mappatura in procarioti ed eucarioti. Ricombinazione mitotica. Mappatura di geni nei cromosomi umani. Mappatura dei geni nei batteri: trasformazione, coniugazione, trasduzione.. Analisi della struttura fine di un gene.
La natura del materiale genetico: composizione chimica e struttura del DNA e dell'RNA; interazioni DNA-proteine. La natura dei geni e dei genomi. Caratteristiche strutturali e funzionali dei cromosomi di procarioti e eucarioti. La replicazione del DNA nei procarioti e negli eucarioti. Il processo di trascrizione dei geni nei procarioti e negli eucarioti. Struttura e funzione dell'RNA messaggero, ribosomico e transfer. La natura del codice genetico. Il processo di traduzione del codice genetico. Tecnologie genetiche: introduzione ai metodi e alle applicazioni dell’ingegneria genetica; analisi strutturale e funzionale di genomi e genomi (vettori di clonazione, librerie, PCR, sequenziamento, genomica, proteomica, ecc). Meccanismi di regolazione dell'espressione genica nei procarioti. Geni regolati e costitutivi. Livelli e modalità di controllo dell'espressione genica negli eucarioti. Cenni di regolazione genica dello sviluppo e del differenziamento cellulare normale e patologico. L’Imprinting, l’amplificazione genica e i meccanismi di riarrangiamento genico.
Definizione di mutazione. Cause di mutazione. Identificazione di potenziali mutageni. Meccanismi di riparazione del DNA. Mutazioni geniche. Aberrazioni cromosomiche. Mutazioni genomiche. Elementi genetici trasponibili.
Genetica di popolazioni ed evoluzionistica. Frequenze geniche e genotipiche. La legge di Hardy-Weinberg. La variabilità genetica nelle popolazioni naturali. Variazioni delle frequenze geniche nelle popolazioni. Effetti delle forze evolutive sul pool genico di una popolazione. Evoluzione molecolare.

Laboratorio di Genetica.
Principi di Bioinformatica: esempi di applicazioni delle tecniche di bioinformatica per la clonazione e la caratterizzazione di geni mediante PCR.
Determinazione del polimorfismo di alcuni geni mediante estrazione e amplificazione del Dna genomico, seguita da genotipizzazione RFLP.

Testi di riferimento:

P. J. RUSSEL, i*Genetica* II[a] edizione. Edises, 2007.
R. J. BROOKER*, Genetica. Analisi e principi*. Zanichelli, 2000
D. P. SNUSTAD, M. J. SIMMONS. *Principi di Genetica*. Edises, 2004
A. J. GRIFFITHS ET AL*., Genetica. Principi di analisi formale*. Zanichelli, 2002
L. H. HARTWELL et al., *Genetica - dall'analisi formale alla genomica.* Mc Graw-Hill 2006

GEOLOGIA MARINA
Prof. Massimo SARTI

GEOLOGIA GENERALE

- Interno della Terra. Crosta, mantello, nucleo. Discontinuità di Mohorovicic. Litosfera ed astenosfera. Distribuzione dei terremoti e placche litosferiche
- Gravità ed isostasia. Flusso di calore negli oceani e nei continenti. Correnti convettive.
- Deriva dei continenti. Evoluzione storica del concetto: prove e documentazioni. Magnetismo e paleomagnetismo. Campo magnetico terrestre. Migrazione apparente dei poli. Anomalie magnetiche negli oceani. Inversioni di polarità magnetica.
- Dorsali medio-oceaniche. Flusso di calore. Zone di frattura. Espansione dei fondi oceanici. Prove dell' espansione. Faglie trasformi. Età e spessore dei sedimenti oceanici
- Tettonica delle placche. Margini delle placche. Cinematica delle placche. Moto relativo di placche su una sfera. Geometria euleriana. Poli di rotazione. Giunzioni triple stabili e instabili. Piano di Benioff. Curva di Sclater. Hot spots. Dorsali asismiche. Sistemi arco-fossa. Catene metamorfiche appaiate
- Ofioliti e mélange
- Cratoni, scudi, piattaforme. Geosinclinali: Hall, Dana, Haug, Stille, Kay, Aubouin. Flysch e Molassa. Correnti di torbidità e torbiditi. Aulacogeni. Orogeni da collisione (Alpi ed Himalaya) e da attivazione (Ande). Suspect terrains.

GEOLOGIA DEI MARGINI CONTINENTALI

- Definizione di margine continentale. Tipi di margini continentali. Evoluzione dei margini passivi. Periodo pre-breakup (fase di sollevamento e fase di rifting). Breakup unconformity. Periodo post-breakup (stadio di drifting).

SEDIMENTAZIONE E STRATIGRAFIA

- Le tre proprietà base dei sedimenti e delle rocce sedimentarie: composizione, tessitura e struttura. Classificazioni dei sedimenti e delle rocce sedimentarie. Diagenesi, litificazione e cementazione. Componenti tessiturali. Composizione mineralogica. L' area di provenienza. Maturità composizionale e tessiturale. Conglomerati e brecce. Areniti e loro classificazione. Peliti.
- Calcari e dolomie. Composizione mineralogica. Elementi tessiturali (grani scheletrici, detritici, peloidi, botroidi, ooliti). Ambienti deposizionali carbonatici.
- La sedimentazione pelagica. Deposizione terrigena ed organogena. Concetti di produttività. Produzione e preservazione di sedimento organogeno. ACD e CCD. Livelli di dissoluzione. Concetti generali di oceanografia chimica e fisica. Circolazione oceanica. Sedimenti anossici. Composizione chimica dell'acqua marina in relazione a sali, nutrienti, ossigeno. Caratteristiche fisiche dell'acqua marina.
- Sedimenti pelagici biogenici. Melme biogeniche. Rocce silicee e fosfatiche. Depositi metalliferi. Componenti autigeni.
- Variazioni eustatiche del livello marino e loro cause. Le curve eustatiche. meccanismi di subsidenza. Trasgressioni, regressioni e loro fattori di controllo.
- Rapporti spaziali tra corpi sedimentari. Rapporti verticali e discordanze. Rapporti laterali ed eteropie. Concetto di facies. Principio di Walther e sue applicazioni.

Testi consigliati:

1. Kennet, J. - Marine Geology. Prentice Hall
2. Anderson, R. N. - Marine Geology. A planet-Earth perspective. Wiley.
3. Seibold, E., Berger W.H. - The sea floor. Springer

4. Bosellini, A.- Tettonica delle placche e geologia. Bovolenta
5. Bosellini, A., Mutti, E., Ricci Lucchi, F. - Rocce e successioni sedimentarie. UTET.
6. Bathurst, R. - Carbonate sediments and their diagenesis. Elsevier.
7. Kearey, P. e Vine, F. J. - Tettonica globale. Zanichelli.

INFORMATICA
Prof. Piero MONTECCHIARI

Obiettivi formativi: introdurre gli studenti agli elementi base della della programmazione dei calcolatori elettronici.

Programma: Architettura del calcolatore: Hardware, Software, Firmware. Codifica delle informazioni. Notazione posizionale e rappresentazione in base. Basi binaria, ottale ed esadecimale. Conversione. Operazioni algebriche. Numeri interi negativi e rappresentazioni in modulo e segno, complementazione. Rappesentazione in virgola mobile. Codifica dei caratteri, il codice ASCI. Immagini e suoni. La parita' ed il controllo dei dati. Elementi di logica booleana. Operatori ed espressioni logiche. Tavole di verita'. Mappe di Karnaugh. Gates e circuiti logici. Il sommatore. La programmazione. Localizzazione e memorizzazione di dati. Linguaggi di programmazione. Linguaggio macchina, Assembler e linguaggi di alto livello. Variabili, costanti ed operatori. Strutture di controllo di tipo sequenza, selezione e cicli condizionati. Algoritmi. Introduzione al linguaggio Pascal.
Laboratorio: utilizzo di un foglio di calcolo con applicazioni all'analisi descrittiva di popolazioni statistiche di dati.

Testi di riferimento:
Tosoratti, Introduzione all'Informatica, Ambrosiana

LABORATORIO DI BIOORGANICA
Prof. Mario ORENA

Obiettivi formativi: Il corso è rivolto a introdurre lo studente ai peptidomimetici, composti che imitano l'attività biologica dei peptidi naturali ma offrono i vantaggi di maggiore disponibilità, biostabilità e bioselettività nei confronti del target biologico naturale proprio del peptide di origine. Questi prodotti costituiscono interessanti obbiettivi sintetici e sono sempre più importanti come principi farmacologicamente attivi. Di conseguenza sia la moderna chimica farmaceutica che la chimica organica di sintesi si sono rivolte alla preparazione di questi composti che avranno certamente in futuro uno sviluppo sempre più ampio. In particolar modo nello sviluppo del corso si sottolinea l'evoluzione che procede dal composto naturale biologicamente attivo, disponibile a volte in quantità minime, per giungere al processo di produzione industriale. Allo scopo di comprendere il modo di azione dei peptidomimetici, vengono anche poste in evidenza le interazioni di questi composti con i loro target naturali, mettendo in particolare evidenza le relazioni struttura-attività.

Eventuali prerequisiti insegnamento:
elementi di base della Chimica Organica

Programma:
Parte I: La selettività delle reazioni organiche
Regio- e stereoselettività. Descrittori stereochimici e conformazionali. Metodi vari per il controllo della stereochimica. Addizioni elettrofile stereocontrollate. Addizioni nucleofile stereocontrollate. Effetto anchimerico. Stereocontrollo nelle reazioni aldoliche. Stereocontrollo nelle reazioni enzimatiche. Stereocontrollo per doppia induzione asimmetrica. Stereocontrollo nella sintesi chimica e chemo-enzimatica di composti bioattivi.
Parte II: La chimica degli amminoacidi e degli oligopeptidi
Concetti di chiralità - Meccanismi di stereomutazione; induzione asimmetrica; fattori che determinano la stereomutazione; modelli per lo studio dell'epimerizzazione; risoluzione cinetica di derivati di amminoacidi.
Protezione/Deprotezione - Gruppi protettori derivati da alcoli; meccanismi di deprotezione; formazione di carbocationi; preparazione di derivati; gruppi protettori fotolabili.
Assegnazione della sequenza - Identificazione degli amminoacidi N- e C-terminali. Degradazione di Edman.

Principi di sintesi peptidica - Amminoacidi: ionizzazione e pK_a; protezione temporanea, ortogonalità. Formazione del legame peptidico; formazione di ossazoloni; i carbammati come protettori. Strategie per evitare l'epimerizzazione.
Metodi di attivazione e di coupling - Forme attivate: per amminoacidi N-protetti; per segmenti peptidici N-protetti.
Sintesi peptidica in fase solida (SPPS) - Concetti fondamentali. Sistemi ortogonali; supporti polimerici; fissaggio del primo residuo; i linkers. Confronto fra metodologia t-Boc e metodologia Fmoc; metodi di coupling. Isomerizzazione durante la SPPS: eliminazione dell'epimerizzazione; sintesi di peptidi ciclici.
Reattività delle catene laterali, protezione e reazioni parassite - Fattori che influenzano la reattività e la stabilità; strategie per la minima e la massima protezione; singoli gruppi funzionali. L'aspartimide: sua formazione e sua soppressione; Formazione della diossopiperazina. Interscambio di gruppi disolfuro. Derivatizzazione selettiva.

Testi di riferimento: P.M. Dewick, Medicinal Natural Products, Wiley, 2004

MATEMATICA
Prof. Piero MONTECCHIARI

Obiettivi formativi: Il corso e' volto ad introdurre gli studenti agli elementi base del calcolo differenziale ed integrale per funzioni reali di variabile reale.
Alla fine del corso lo studente dovra' mostrare abilita' nella risoluzione di problemi di calcolo differenziale ed integrale per funzioni reali di variabile reale essere capace di enunciare e dimostrare propriamente i teoremi illustrati in aula.

Eventuali prerequisiti insegnamento: Elementi base di calcolo e di geometria analitica

Programma: Insiemi, Relazioni e Funzioni. Composizione, invertibilita'. Numeri Naturali, Interi, Razionali Reali. Principio di Induzione. Estremi superiore ed inferiore, massimi e minimi. Le funzioni modulo, potenza, esponenziali, logaritmiche e angolari. Limite di successioni reali e proprieta'. Forme indeterminate. Successioni monotone ed il numero di Nepero. Confronti asintotici. Limite di funzioni reali di variabile reale e proprieta'. Forme indeterminate. Confronti asintotici. Limiti di funzioni monotone. Continuita'. Teoremi di Weiestrass e dei valori intermedi. Rapporto incrementale e derivata. Formule di derivazione. Derivate successive. I Teoremi di Fermat, Rolle, Lagrange e Cauchy. Derivata e monotonia. Convessita'. Primitive. I Teoremi di de l'Hospital. Asintoti e studio del grafico di funzioni. Integrale definito e proprieta'. Teorema e formula fondamentale del calcolo integrale. Integrale indefinito ed integrazione per decomposizione in somma, per parti e per sostituzione. Integrale generale di equazioni lineari del primo ordine. Problema di Cauchy. Equazioni di Bernoulli. Modelli di Malthus e Verhulst per la dinamica delle popolazioni.

Testi di riferimento:
P. Marcellini - C. Sbordone, Elementi di Calcolo, Liguori editore
P. Marcellini - C. Sbordone, Esercitazioni di matematica vol. 1 (parte I e II), Liguori editore

MICROBIOLOGIA GENERALE
Prof. Francesca BIAVASCO

Obiettivi formativi:
Alla fine del percorso lo studente dovrà conoscere la diversità del mondo microbico, le caratteristiche generali dei principali gruppi di microrganismi, le possibili interazioni dei microrganismi tra loro, con gli altri esseri viventi e con l'ambiente; i meccanismi di patogenicità microbica e quelli di difesa dell'ospite; dovrà saper allestire e riconoscere preparati microscopici, dimostrare di avere le cognizioni di base sulla coltivazione, sulle metodiche di determinazione quantitativa dei microrganismi e sul controllo della crescita mediante agenti fisici e chimici. Lo studente dovrà inoltre essere consapevole dei diversi campi di applicazione della microbiologia.

Eventuali prerequisiti insegnamento:
conoscenze di biochimica e citologia

Programma:

Il mondo microbico. Posizione dei microrganismi in natura; microorganismi cellulati e acellulati; cellule procariotiche e cellule eucariotiche. Elementi di microscopia e colorazioni microbiche. La colorazione di Gram.
I procarioti. Dimensioni, forma e organizzazione. Eubatteri ed archebatteri.
Struttura e funzione dei componenti della cellula batterica:
- Parete. Parete dei gram positivi e dei gram-negativi, parete degli archebatteri; composizione, sintesi e accresimento del peptidoglicano.
- Strutture poste all'esterno della parete. Capsule, strati mucosi, strati S, flagelli, fimbrie.
- Membrana citoplasmatica.
- Citoplasma: ribosomi, inclusioni intracitoplasmatiche, nucleoide.
- l'endospora.

Movimento batterico e tassi.
Genetica batterica:. plasmidi, trasposoni ed altri elementi mobili di DNA. Ricombinazione e meccanismi di trasferimento genico nei batteri: trasformazione, coniugazione, trasduzione.
Gli eucarioti. Protozoi: caratteristiche generali; cicli biologici dei principali parassiti patogeni per l'uomo. Funghi: caratteristiche biologiche generali; classificazione; riproduzione.
I virus. Struttura, simmetria, classificazione. Ciclo replicativo virale. Strategie replicative dei virus animali. Effetti sulle cellule ospiti. Persistenza, latenza, trasformazione cellulare. Batteriofagi virulenti e temperati, ciclo litico del fago T4, ciclo lisogenico e ciclo litico del fago lambda; conversione lisogena. Altri organismi acellulati.
Metabolismo, crescita e riproduzione dei microrganismi. **Metabolismo microbico. Produzione di energia nei microrganismi: respirazione aerobia e anaerobia, fermentazione, fotosintesi. Categorie nutrizionali dei microrganismi: autotrofi, eterotrofi, chemiotrofi, fototrofi.. Assunzione dei nutrienti. Effetto dell'ambiente sulla crescita microbica: rapporto con temperatura, pH, pressione osmotica, pressione idrostatica; ossigeno. Metodi per valutare la crescita batterica, la curva di crescita batterica.**
Coltivazione dei microrganismi**. Esigenze nutrizionali comuni e fattori di crescita. Varietà e principi di impiego dei terreni di coltura in batteriologia. Terreni solidi e liquidi; terreni minimi, ricchi, selettivi, differenziali, di trasporto.**
Controllo della crescita microbica. **Disinfezione e sterilizzazione. Sostanze ad attività antimicrobica, caratteristiche generali degli antibiotici. Classificazione degli antibiotici in base al bersaglio. Antibiotico-resistenza: resistenze naturali e resistenze acquisite, meccanismi generali di resistenza agli antibiotici. Antibiogramma.**
Ecologia microbica. Comunità microbiche. Simbiosi: commensalismo, mutualismo, parassitismo. Interazioni mutualistiche.
Rapporto microrganismo-ospite. Generalità sui rapporti microorganismo-ospite. La flora microbica normale. Concetti di contaminazione, infezione, malattia. Patogenicità e virulenza dei procarioti: adesività, invasività, tossinogenesi. Esotossine ed endotossine. Difese aspecifiche e specifiche dell'ospite: meccanismi di resistenza aspecifica.
Principi di iImmunologia. Concetti di antigene; anticorpo; cellule immunocompetenti; immunità attiva e passiva, vaccini.
Principi di microbiologia ambientale ed applicata.
Cenni di microbiologia delle acque, del suolo e degli alimenti. Principi di microbiologia industriale

Testi di riferimento:
Wiley M., Sherwood M., Woolverton. J. Prescott, Microbiologia - Microbiologia generale (1° vol.), McGraw – Hill, 2009.
Prescott, Harley, Klein "Microbiologia", McGraw-Hill 2006.
Madigan, Martinko, Parker. Brock-Biologia dei microrganismi. Casa Editrice Ambrosiana, 2007. Volume1.
Schaechter, Ingraham, Neidhardt "Microbiologia". Zanichelli, 2007.
Salyers, Whitt. "Microbiologia". Zanichelli, 2002.

OCEANOGRAFIA
Dott. Aniello RUSSO

Obiettivi formativi: Alla fine dell´insegnamento, lo studente dovrà conoscere i meccanismi di base dell´oceanografia fisica che determinano la circolazione e le principali proprietà fisiche del mare, nonché descrivere le caratteristiche principali degli oceani, del Mar Mediterraneo e del Mar Adriatico.

Eventuali prerequisiti insegnamento: non sono previsti prerequisiti; è consigliabile che lo studente abbia una buona conoscenza di matematica e fisica.

Programma:
Concetti di base:
Caratteristiche generali degli oceani e dell´acqua. Grandezze scalari e vettoriali. Grandezze conservative e non conservative. I parametri oceanografici fondamentali: pressione, temperatura, salinità, densità, velocità della corrente. Strumenti di misura. Principali tipologie di rappresentazione grafica dei dati oceanografici.
Fondamenti di dinamica marina:
Le correnti senza attrito. Correnti inerziali. Correnti geostrofiche, barotropicità e baroclinicità, altezze dinamiche. Le correnti con attrito e la circolazione forzata dal vento. Effetto delle coste, upwelling e downwellig. Interazioni tra atmosfera ed oceano. La circolazione termoalina. processi convettivi e la formazione delle acque profonde ed intermedie. Onde e maree.
Oceanografia descrittiva:
Bilancio del calore, del sale e della massa. Esempi di conservazione del volume e del sale: Mar Mediterraneo e Mar Nero. Masse e tipi d´acqua. Caratteristiche principali della circolazione e delle masse d´acqua degli Oceani Atlantico, Pacifico, Indiano e Meridionale. Il fenomeno de El Nino e la Southern Oscillation (ENSO). Circolazione e masse d´acqua del Mar Mediterraneo e del Mar Adriatico.

Testi di riferimento:
G.L. Pickard e W.J. Emery, "**Descriptive Physical Oceanography",** Butterworth-Heinemann.
Open University Course Team, "**Ocean Circulation"**, Butterworth-Heinemann.

STATISTICA PER LE SCIENZE SPERIMENTALI
Prof. Giuseppe SCARPONI

Obiettivi formativi

Finalità. L'insegnamento permette agli studenti di acquisire le basi teoriche e metodologiche, nonché le abilità informatiche dell'analisi statistica uni variata e multivariata applicata allo studio delle scienze sperimentali.

Obiettivi. Alla fine del percorso lo studente dovrà conoscere le basi della statistica generale, i test di ipotesi, l'analisi della varianza, nonché le procedure dell'analisi dei gruppi (cluster analysis), delle componenti principali, del metodo dei prossimi più vicini, delle variabili canoniche (analisi discriminante), ed avere la capacità di effettuare le relative procedure informatiche per l'analisi dei dati utilizzando pacchetti statistici commerciali.

Prerequisiti
Conoscenza degli argomenti degli insegnamenti di Matematica e Informatica.

Programma
Basi teoriche e metodologiche delle principali tecniche dell'analisi statistica univariata e multivariata applicata allo studio delle scienze sperimentali. Test di ipotesi. Analisi della varianza.Dati multivariati e informazione. Analisi di dati non raggruppati: analisi dei gruppi (cluster analysis), analisi delle componenti principali. Analisi di dati raggruppati: metodo dei k prossimi più vicini (KNN), analisi delle variabili canoniche, discriminazione e classificazione. Studio di casi reali con riferimenti a problematiche biologiche, archeologiche (paleobiologiche), chimiche. Sono previste esercitazioni sperimentali al computer per lo studio di alcuni casi reali trattati nel corso.

Modalità di svolgimento del corso e dell'esame
Sono previste sia lezioni teoriche (4 crediti, 36 ore) che esercitazioni pratiche di laboratorio al computer a livello individuale (1 credito, 9 ore). L'esame prevede un compito scritto ed una prova pratica al computer.

Testi di riferimento
- Appunti di lezione
- O. Vitali. *Principi di Statistica*. Cacucci Editore, Bari, 2003.
- O. Vitali. *Statistica per le Scienze Applicate*. Vol. 2, 1993. Cacucci Editore, Bari.
- R.R. Sokal, F.J. Rohlf. *Biometry*. *The Principles and Practice of Statistics in Biological Research,* W.H. Freeman, San Francisco, 1995.
- W.J. Krzanowski. *Principles of Multivariate Analysis*. *A User's Perspective*, Seconda ediz., Oxford University Press, 2000.
- I.T. Jolliffe. *Principal Component Analysis*, Seconda ediz., Springer-Verlag, New York, 2002.

TUTELA DELLA SALUTE IN LABORATORIO
Prof. Lory SANTARELLI

Obiettivi formativi: Scopo del corso è quello di fornire allo studente conoscenze fondamentali, in relazione alle normative vigenti, che permettano una buona gestione della salute e della sicurezza nei laboratori biomedici; autonomia nella attività di prevenzione, verifica e controllo in materia di igiene e sicurezza ambientale; conoscenza dei fattori di rischio di tipo fisico, chimico e biologico correlati ai principali cicli lavorativi; corretta applicazione delle fondamentali tecniche di campionamento ed analisi degli inquinanti.

Eventuali prerequisiti insegnamento: nessuno

Programma:

- ASSETTO GIURIDICO E NORMATIVO DELLA TUTELA DELLA SALUTE IN AMBIENTE DI LAVORO
- IL CONCETTO DI RISCHIO IN AMBIENTE LAVORATIVO
    - RISCHIO DA CANCEROGENI
    - RISCHIO DA AGENTI CHIMICI
    - RISCHIO DA AGENTI BIOLOGICI
    - RISCHIO DA AGENTI FISICI
    - RISCHIO DA COSTRITTIVITA' ORGANIZZATIVA
    - MICROCLIMA IN AMBIENTE DI LAVORO
- **RISCHI OCCUPAZIONALI IN LABORATORIO**
- MONITORAGGIO AMBIENTALE E MONITORAGGIO BIOLOGICO NEI LUOGHI DI LAVORO
- SORVEGLIANZA SANITARIA
- PRINCIPALI PATOLOGIE PROFESSIONALI
- NORME GENERALI DI PRIMO SOCCORSO PER I LAVORATORI

Testi di riferimento:
SICUREZZA E TUTELA AMBIENTALE - DISPENSA DIDATTICA a cura di Alessandro Medici- Università di Ferrara anno edizione: 2003 - Casa Editrice La Tribuna – Piacenza;
MEDICINA DEL LAVORO Luigi Ambrosi; Vito Foà anno edizione 2003 Edizioni : UTET C.so Raffaello 28-10125-Torino.

VIROLOGIA
Prof. Patrizia BAGNARELLI

Obiettivi formativi:
L'insegnamento si propone di fornire una conoscenza approfondita della materia attraverso una serie di lezioni teoriche. La prima parte del corso tratta gli argomenti di virologia generale, la seconda parte verte su argomenti di virologia speciale con analisi approfondita delle caratteristiche distintive delle singole famiglie di virus.
Lo studente acquisirà una conoscenza approfondita e completa degli agenti virali implicati in un gran numero di patologie infettive dell'uomo. Tale conoscenza potrà rilevarsi utile in un eventuale inquadramento professionale presso laboratori di microbiologia sia di aziende ospedaliere che di istituti universitari di ricerca.

Eventuali prerequisiti insegnamento:
Conoscenze di base della biologia della cellula e dei meccanismi di difesa dell'immunità innata e acquisita

Programma:
Virologia generale: introduzione alla virologia, struttura, replicazione, genetica e coltivazione dei virus, meccanismi patogenetici, diagnosi (tecniche classiche e molecolari), terapia e prevenzione (farmaci antivirali e vaccini)
Virologia speciale: i virus a DNA (Parvovirus, Adenovirus, Virus del Vaiolo, Papillomavirus e Polyomavirus, Virus Erpetici); i virus a RNA (Orthomyxovirus, Paramyxovirus, Virus della Rosolia, Flavivirus, Rhabdovirus, Arenavirus, Hantavirus, Filovirus, Picornavirus, Reovirus, Coronavirus, Retrovirus e HIV); i Virus dell'Epatite.

Testi di riferimento:
Guido Antonelli e Massimo Clementi, “Principi di Virologia Medica”, Casa Editrice Ambrosiana
Patrick Murray Ken Rosenthal G. Kobayashi M. Pfaller: Microbiologia Medica (ultima edizione)

ZOOLOGIA
Prof. Giorgio BAVESTRELLO

Obiettivi formativi:
Il docente intende fornire allo studente una buona conoscenza della biodiversità degli organismi animali tramite una descrizione sufficientemente dettagliata della loro organizzazione a livello cellulare e anatomico; saranno inoltre trattate le strategie riproduttive e l’ecologia.
Intende presentare il problema delle relazioni filogenetiche tra i vari phyla.
Verranno infine proposte alcune tematiche di zoologia generale che verrà trattata nei suoi aspetti di base.
Alla fine del percorso o studente dovrà conoscere a livello morfologico gli organismi animali con dettagli riguardanti la struutura cellulare e l’anatomia interna, le strategie vitali e la riproduzione. Dovrà conoscere gli ambienti nei quali gli animali vivono Dovrà aver chiare le relazioni filogenetiche tra i vari phyla. Infine dovrà conoscere la zoologia generale nei suoi aspetti di base.

Eventuali prerequisiti insegnamento:
È consigliato aver superato l’esame di Citologia ed Istologia

Programma:
Introduzione: la Biodiversità.
Ontogenesi animale: gameti, fecondazione, segmentazione, gastrulazione, larve.
Principi di classificazione: il concetto di specie e le categorie sopraspecifiche.
Protozoa: Flagellati, Ameboidi, Sporigeni, Ciliati.
Metazoi
Poriferi: Calcisponge, Esattinellidi, Demosponge.
Cnidari: Idrozoi, Scifozoi, Cubozoi, Antozoi.
Ctenofori
Organismi bilaterali
Platelminti: Turbellari, Trematodi, Monogenei, Cestodi
Nemertini
Aschelminti: Nematodi, Rotiferi e gruppi minori
Origine del celoma
Sipunculidi
Priapulidi
Echiuridi
Molluschi: Gasteropodi, Bivalvi, Cefalopodi e classi minori
Anellidi: Policheti, Oligocheti, Irudinei
Pogonofori
Artropodi: Chelicerati, Mandibolati
Chelicerati: Merostomi, Aracnidi, Picnogonidi
Mandibolati: Crostacei, Miriapodi, Insetti
Briozoi
Echinodermi: Asteroidi, Echinoidi, Ofiuroidi, Crinoidi, Oloturoidi
Protocordati
Chetognati
Cordati: Urocordati, Cefalocordati
Cenni sull’evoluzione dei Vertebrati
Conclusione: gli animali e il loro ambiente

Testi di riferimento:
Brusca & Brusca “Invertebrati” Ed. Zanichelli
Ruppert & Barnes “Zoologia, gli invertebrati” Ed. Piccin

CORSO DI LAUREA TRIENNALE
“SCIENZE/TECNICHE DEL CONTROLLO AMBIENTALE E PROTEZIONE CIVILE”
CLASSE L-32
A.A. 2009/2010

ANALISI DEGLI INQUINANTI
Dr. Anna ANNIBALDI

Obiettivi formativi:
Conoscenza dei principi di base e delle applicazioni di avanzate tecniche analitiche.
Conoscenza delle metodologie di estrazione e di analisi di inquinanti.
Capacità di eseguire analisi strumentali su matrici ambientali per l’analisi di inquinanti.

Eventuali prerequisiti insegnamento:
Conoscenze di base di chimica inorganica, chimica organica e chimica analitica strumentale

Programma:
Parte generale
- presenza e determinazione degli inquinanti ambientali in relazione alle normative vigenti in materia
- definizione analitica e scelta della procedura (tecniche, metodi e procedure)
- campionamento

Il campione
- metodi di campionamento
- trattamento del campione (procedure)
- conservazione del campione (materiali e contaminazione)
- metodi di estrazione di inquinanti da matrici ambientali
  - estrazione liquido-liquido
  - estrazione in fase solida (SPE)
  - micro-estrazione in fase solida (SPME)
  - estrazione liquido-solido
  - metodi soxhlet e soxtec
  - estrazione accelerata con solvente
  - estrazione al microonde

Analisi
Tecniche analitiche strumentali per l’analisi degli inquinanti
Tecniche cromatografiche:
- cromatografia in fase liquida ad elevate prestazioni (HPLC)
- Fast and Ultra Fast HPLC
- gas-cromatografia (GC)
- spettrometria di massa: accoppiamento HPLC-MS e GC-MS
- GC-MS ad alta risoluzione (GC-HRMS)
- spettrometria di massa con sorgente al plasma ad accoppiamento induttivo (ICP-MS)

Valutazione dei dati
Qualità del dato analitico: accuratezza e precisione, ripetibilità e riproducibilità, limite di rivelabilità, validazione del dato analitico.

Inquinanti e relativo trattamento analitico
Inquinanti pericolosi e prioritari
Inquinanti inorganici: metalli e specie metalliche. Trattamento preliminare del campione mediante mineralizzazione acida. Metodi di preconcentrazione per la determinazione di metalli in tracce. Determinazione di arsenico, cromo, nichel, cadmio piombo mercurio e metallo-alchili.
Inquinanti organici: composti volatili (VOC) e semivolatili, fenoli e alofenoli, anti parassitari, pesticidi, idrocarburi policiclici aromatici (IPA), policlorobifenili (PBC), diossine e furani.

Testi di riferimento:

- Appunti di lezione
- R. Cozzi, P. Protti, T. Ruaro, Elementi di analisi chimica strumentale, Zanichelli, 1998.
- K.A. Rubinson, J.F. Rubinson, Chimica Analitica Strumentale, Zanichelli, 2002.
- C. Baird, Chimica ambientale, Zanichelli, 2006.
- J.R. Dean, Extraction methods for environmental analysis, John Wiley & Sons, 1999.
- Metodi analitici per le acque, manuali e linee guida 29/2003, APAT.

BIODIVERSITA' ANIMALE
Prof. Giorgio BAVESTRELLO

Obiettivi formativi:
Il docente intende fornire allo studente una conoscenza di base sulla biodiversità degli organismi animali tramite una descrizione sufficientemente dettagliata della loro organizzazione a livello cellulare e anatomico, le strategie riproduttive e l'ecologia.
Intende inoltre delineare il problema delle relazioni filogenetiche tra i vari gruppi.
Verranno infine proposte alcune tematiche di zoologia generale che verrà trattata nei suoi aspetti di base.
Alla fine del percorso o studente dovrà conoscere a livello morfologico gli organismi animali con dettagli riguardanti la struttura cellulare e l'anatomia interna, le strategie vitali e la riproduzione. Dovrà conoscere gli ambienti nei quali gli animali vivono. Infine dovrà conoscere la zoologia generale nei suoi aspetti di base.

Eventuali prerequisiti insegnamento:
È consigliato aver superato l'esame di Fondamenti di Biologia

Programma:
Introduzione: Biodiversità
Metazoa
Animali radiali
Poriferi: Calcisponge, Exactinellidi, Demosponge.
Cnidari: Idrozoi, Scifozoi, Cubozoi, Antozoi.
Ctenofori
Animali bilaterali
Platelminti: Turbellari, Digenei, Monogenei, Cestodi
Nemertini
Aschelminti: Nematodi, Rotiferi e gruppi affini
Origine del celoma
Sipunculidi
Priapulidi
Echiuridi
Molluschi: Gasteropodi, Bivalvi, Cefalopodi
Anellidi: Policheti, Oligocheti, Irudinei
Pogonofori
Artropodi: Chelicerati, Mandibolati
Briozoi
Echinodermi: Asteroidei, Echinoidei, Ofiuroidei, Crinoidei, Oloturoidei
Protocordati
Chetognati
Cordati: Urocordati, Cefalocordati
Evoluzione dei Vertebrati

Testi di riferimento:
Dorit, Walker & Barnes, Zoologia, Zanichelli
Hickman et al., Fondamenti di Zoologia , Ed McGraw-Hill

BIODIVERSITA' VEGETALE
Dott. Alessandra NORICI

Obiettivi formativi: il corso in biodiversità vegetale si propone di fornire elementi utili allo studente per la comprensione del significato funzionale delle strutture vegetali, delle relazioni tra gli organismi vegetali e del loro percorso evolutivo.

Eventuali prerequisiti insegnamento: elementi di citologia e botanica

Programma:
Classificazione e Sistematica: concetti generali, sistemi di classificazione, caratteri e tipi di informazione con valore tassonomico

I tre domini dei viventi: Bacteria, Archea, Eukarya
La diffusione della fotosintesi e le sue principali caratteristiche

I Procarioti fotosintetici: struttura della cellula, divisione cellulare e riproduzione, classificazione, Cyanophyta

Ipotesi sull'origine degli eucarioti e in particolare del cloroplasto
Le Alghe: caratteristiche generali (tipi di organizzazione del tallo, organuli cellulari peculiari, flagello, riproduzione), Chlorophyta, Rhodophyta, Glaucophyta, Dinophyta, Euglenophyta, Heterokontophyta, Prymnesiophyta, Cryptophyta, Chlorarachniophyta
Le Piante non vascolari: origine ed evoluzione, concetti generali, Bryophyta, Hepatophyta, Anthocerotophyta.
Le Piante vascolari senza semi: concetti generali, piante vascolari estinte, Lycophyta, Arthrophyta, Pteridophyta
Le Gimnosperme: concetti generali, evoluzione del seme, Coniferophyta, cenni sulle altre divisioni
Le Angiosperme: radice e fusto, foglia, fiore, frutto, origine delle angiosperme, monocotiledoni, eudicotiledoni e altri gruppi; interazioni simbiotiche tra rizobi e leguminose; mangrovie e fanerogame acquatiche: adattamenti funzionali all'ambiente.

I Funghi: caratteristiche generali (tallo, strutture vegetative specializzate e riproduttive, nutrizione, metabolismo e fisiologia); principali phyla: Chytridiomycota, Zygomycota, Ascomycota, Basidiomycota
Relazioni simbiotiche dei funghi: interazioni funghi-alghe: i licheni; interazioni funghi-piante: le micorrize

Biodiversità vegetale e cambiamenti climatici globali: l'adattamento degli organismi vegetali ai principali fattori ambientali in cambiamento (radiazioni solari, temperatura, disponibilità d'acqua e di nutrienti)

Erbari e giardini botanici
Le biotecnologie vegetali

Testi di riferimento:
Mauseth JD; Botanica-Biodiversità, Idelson Gnocchi;
Pasqua G, Abbate G, Forni C; Botanica generale e diversità vegetale, Piccin Nuova Libreria
Raven PH, Evert RF, Eichhorn SE; Biology of Plants , WH Freeman & Company Publishers

CHIMICA ANALITICA E AMBIENTALE
Prof. Giuseppe SCARPONI

Obiettivi formativi

Finalità. L'insegnamento permette agli studenti di acquisire le basi teoriche e le abilità tecnico/pratiche delle principali metodiche dell'analisi chimica e delle loro applicazioni in campo ambientale. Contestualmente fornisce agli studenti le conoscenze sulle problematiche ambientali globali, sull'inquinamento locale e sulla sicurezza ambietale.

Obiettivi. Lo studente dovrà conoscere le metodologie chimico-analitiche gravimetriche, volumetriche, potenziometriche, conduttimetriche, spettrofotometriche UV-Vis e polarografiche, nonché acquisire conoscenze di base sui principali cambiamenti ambientali globali e sull'inquinamento chimico locale. Lo studente dovrà anche acquisire la seguente abilità professionalizzante: capacità di effettuare semplici analisi chimiche di laboratorio per il controllo analitico di matrici ambientali.

Prerequisiti

Conoscenza degli argomenti degli insegnamenti di Matematica, Statistica, Fisica, Chimica generale, Chimica organica.

Programma
Fondamenti dell'analisi chimica. Le fasi del processo analitico. Tecniche di laboratorio per l'analisi chimica quantitativa. Metodi analitici classici (gravimetrico e volumetrico) ed alcune tecniche strumentali elettrochimiche (potenziometria, conduttimetria, polarografia) e spettroscopiche (spettrofotometria UV-Vis) con applicazioni ambientali. Qualità dei dati analitici ed elaborazione dei dati sperimentali. Riferibilità. Cenni di chimica dell'atmosfera e di chimica del mare. Cambiamenti globali: effetto serra, impoverimento dello strato di ozono stratosferico, inquinamento radioattivo. Inquinamento chimico locale: inquinamento atmosferico e smog fotochimico, inquinamento marino costiero e prodotti petroliferi. Sicurezza ambientale.

Modalità di svolgimento del corso e dell'esame
Sono previste sia lezioni teoriche (4 crediti, 36 ore) che esercitazioni pratiche di laboratorio svolte a livello individuale (2 crediti, 18 ore). L'esame consiste in un colloquio orale.

Testi di riferimento
- *Appunti di lezione*
- D. A. Skoog, D. M. West, F. J. Holler. *Fondamenti di chimica analitica*, EdiSES, Napoli, 1998.
- D. C. Harris. *Chimica analitica quantitativa*, Zanichelli, Bologna, 2005.
- C. Baird, M. Cann. *Chimica Ambientale*, Zanichelli, Bologna, 2006.
- S. E. Manahan. *Chimica dell'Ambiente*, Piccin, 2000.

CHIMICA APPLICATA ALLA TUTELA DELL'AMBIENTE
Prof. Gabriele FAVA

Obiettivi formativi: Principi per la prevenzione e la limitazione degli inquinamenti in ambienti industriali e civili. Il corso intende fornire le basi per la prevenzione ed il controllo dell'inquinamento atmosferico e idrico

Eventuali prerequisiti insegnamento:

Programma:
1. Problemi d'inquinamento atmosferico. Un approccio razionale al concetto di inquinamento, strategie di controllo indicatori e standards di qualità ambientali Scala spaziale e temporale dei fenomeni di alterazione della qualità dell'aria.
2. Il trasporto, la diffusione, trasformazione e la rimozione degli inquinanti. Modelli d'innalzamento dei pennacchi. Modello gaussiano per la distribuzione degli inquinanti emessi da sorgenti puntuali, lineari ed areali.
3. Tecniche di controllo delle emissioni inquinanti. Generalità dei sistemi di prevenzione e controllo. Fondamenti della captazione del particolato. Sistemi di assorbimento ad umido, secco e semisecco delle emissioni gassose.
4. Ambienti di lavoro. I rischi nell'ambiente di lavoro. Le sostanze pericolose. La tossicità delle sostanze. Valori limiti di soglia (TLV, MAC) per sostanze chimiche e agenti fisici negli ambienti di lavoro. Definizioni di TLV. Percezione olfattiva, di disturbo e TLV.
5. Standards di qualità delle acque superficiali. Inquinamento dei fiumi organico ed inorganico Fenomeni di auto-depurazione. Trasporto, dispersione e trasformazione dell'inquinante. Biodegradabilità. Modello di fugacità per la previsione della distribuzione compartimentale dei contaminanti. Metodi di valutazione dei rischi derivanti da sostanze pericolose e scale di pericolosità

Testi di riferimento:
- R.Vismara: Ecologia Applicata, Hoepli. 1992 J.
- H. Seinfeld: Atmospheric Chemistry and Physics of Air Pollution. John Wiley and Sons, 1986.
- A. C. Stern, R. W Bonbel, D.F. Fox : Fondamentals of Air Pollution (II Ed.)Academic Press,1984

Corso integrato:
CHIMICA
Chimica Generale
Dott. Elisabetta GIORGINI

Obiettivi formativi:
Alla fine del corso lo studente dovrà essere in grado di conoscere e applicare i concetti fondamentali della chimica, quali la nomenclatura, la struttura molecolare, le proprietà acido base, il pH delle soluzioni, gli scambi di calore, ecc.

Eventuali prerequisiti insegnamento:
Nozioni di base di matematica, fisica e chimica.

Programma:
Oggetto della chimica. Struttura atomica. Unità di massa atomica e mole. Meccanica quantistica e struttura atomica. Configurazione elettronica. Sistema periodico degli elementi. Nomenclatura. Legame chimico. Numero di ossidazione. Reazioni chimiche. Geometria molecolare. Teoria del legame di valenza e teoria degli orbitali molecolari. Stato gassoso. Stati condensati. Termodinamica e Termochimica. Equilibri fisici. Soluzioni. Cinetica. Equilibrio chimico. Acidi e basi. Equilibri ionici in soluzione. Elettrochimica.

Testi di riferimento:
Masterton Hurley – CHIMICA PRINCIPI E REAZIONI – Piccin
Nobile Mastrorilli – LA CHIMICA DI BASE - Casa Editrice Ambrosiana

Corso integrato:
CHIMICA
Chimica Organica
Prof. Lucedio GRECI

Obiettivi formativi:
La chimica organica, che comprende lo studio degli idrocarburi e dei gruppi funzionali, fornisce le conoscenze dei prodotti maggiormente usati nell'industria e che possono avere un certo impatto ambientale. Le conoscenze di questa parte della chimica organica hanno importanza professionale.

Eventuali prerequisiti insegnamento:
E' richiesta la conoscenza della chimica generale

Programma:
Idrocarburi alifatici ed aromatici. Gruppi funzionali: alogenuri alifatici ed aromatici,alcoli, fenoli, chinoni ed idrochinoni, eteri e tioeteri, chetoni ed aldeidi, acidi carbossilici e bicarbossilici e loro derivati: esteri, alogenuri acilici, ammidi, anidridi. Ammine, azo e diazocomposti. Epossidi. Eterocicli. Reazioni fotoindotte. Composti organici tossici.

Testi di riferimento:
HAROLD HART -Chimica Organica - Ed. Zanichelli
JOHN McMURRY - Chimica Organica - Ed. Zanichelli

CONSERVAZIONE DELLA NATURA E DELLE SUE RISORSE
Dott. Antonio PUSCEDDU

Obiettivi formativi:
Il corso ambisce a formare lo studente sui principi ecologici della conservazione e gestione della natura e delle sue risorse, con particolare riferimento a metodologie e criteri nazionali e linee-guida internazionali per la selezione, il siting, il dimensionamento e la gestione sostenibile delle aree protette e dei parchi

Eventuali prerequisiti insegnamento:
Nessuno

Programma:
Introduzione le problematiche della protezione, della conservazione e della gestione della natura. La conservazione della biodiversità. Valori economici ed etici della diversità. Minacce alla diversità biologica: perdita di diversità biologica, vulnerabilità all'estinzione ed alle invasioni biologiche. Protezione e conservazione degli habitat e delle specie: habitat di una specie ed habitat naturali; specie in pericolo, vulnerabili, rare, endemiche, prioritarie; indirizzi per il monitoraggio, la tutela e la gestione degli habitat e delle specie. Introduzioni e reintroduzioni. Conservazione e gestione degli ecosistemi: aree protette e parchi.

Tipi di aree protette. Procedure di istituzione delle aree protette: indagini preventive, criteri di selezione e siting, concertazione con le realtà economiche e sociali del territorio. Piano di istituzione e gestione di un'area protetta: obiettivi, procedure e priorità. La zonizzazione: obiettivi e criteri di selezione delle zone. Relazioni tra area protetta ed ambiente circostante. Gli effetti riserva. Ecosystem Management e Restoration Ecology

Testi di riferimento:
Primack R.B., Carotenuto L. - **Conservazione della Natura**, **Zanichelli**, 2003

Corso integrato GEOLOGIA APPLICATA ED IDROGEOLOGIA: *Modulo* 1- Idrogeologia Dott. Paola Maria VIVALDA

Obiettivi formativi: Fornire alcuni elementi utili per l'analisi delle risorse idriche
Eventuali prerequisiti insegnamento: Litologia e geologia

Programma: Il bacino idrografico. Tipi di acquiferi. Il prelievo dei dati in idrogeologia e le misure di portata. Il bilancio idrologico. Cenni sull' alimentazione, circolazione ed emergenza delle acque sotterranee. Qualità delle acque. La cartografia idrogeologica

Testi di riferimento: P. Celico Elementi di Idrogeologia. Liguori Editore

Corso integrato GEOLOGIA APPLICATA ED IDROGEOLOGIA: *Modulo* 2 – Geologia Applicata Dott. Paola Maria VIVALDA

Obiettivi formativi:
Il corso di geologia applicata si propone di fornire le conoscenze e le competenze operative di terreno e di laboratorio e la capacità di applicare le conoscenze geologico-tecniche alle opere di ingegneria civile ed alle attività antropiche sul territorio.

Eventuali prerequisiti insegnamento: Geologia

Programma:

INTRODUZIONE
La Geologia Applicata e suoi rapporti con le scienze della terra, l'ingegneria e la pianificazione territoriale. La Geologia Applicata nella gestione delle risorse e dei rischi naturali.

CARTOGRAFIA
La cartografia ed il rilevamento geologico-tecnico. La cartografia moderna. La carta geografia, requisiti, elementi, scala. Processo cartografico: superfici di riferimento, superfici di proiezione, tipi di rappresentazioni. Cartografia ufficiale Italiana.
Cartografia tematica: carte geologiche, topografiche e geomorfologiche. Sezioni topografiche e geologiche. Uso della cartografia tematica nel differenti settori della Geologia Applicata.

ANALISI E CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE
Caratteristiche del terreno. Determinazione della distribuzione granulometrica. Proprietà del terreno: contenuto naturale d'acqua, grado di saturazione, Limiti di Attergberg e metodi per la detreminazione. Sistemi di classificazone delle terre: USCS e AASHTO .
Prove di laboratorio: prove edometriche. Argille normalconsolidate e sovraconsolidate.

ESPLORAZIONI DEL SOTTOSUOLO
Metodi d'indagine: metodi diretti ed indiretti.
Perforazioni e percussione, a rotazione e a rotopercussione. A circolazione diretta ed inversa. Prove penetrometriche: dinamiche e statiche. Dilatometro e scissometro. Prove di carico con piastra. Prove sismiche: down-hole e cross-hole.

FRANE E OPERE DI STABILIZZAZIONE

Dinamica del versanti e geomorfologia applicata. L'evoluzione del rilievo e del territorio. Criteri di valutazione della stabilità dei versanti: metodi classici e metodi numerici. Le opere di bonifica e stabilizzazione dei versanti. Interventi strutturali: riprofilatura del pendio, introventi di drenaggio, strutture di sostegno.

LA GEOLOGIA APPLICATA ALLE COSTRUZIONI
Fondazioni: continue e discontinue. Strade, gallerie, dighe, ponti. Esempi.

Testi di riferimento:
ELVIO LAVAGNA, GUIDO LOCARNO (2007) **-** GEOCARTOGRAFIA, Guida alla lettura delle carte geotopografiche. Zanichelli, Bologna.
COLOMBO P. & COLESELLI F. (1996)- Elementi di Geotecnica. Zanichelli, Bologna.
CANUTI P., CRESCENTI U., FRANCANI V., (2008) – Geologia applicata all'ambiente. Casa Editrice Ambrosiana. Milano.

Corso integrato PROTEZIONE CIVILE 1:
Modulo 1 – Teoria dei disastri
Dott. Fausto MARINCIONI

Obiettivi formativi:
Il corso introduce le problematiche connesse alla gestione delle emergenze e dei disastri innescati da eventi estremi di origine naturale, tecnologica e sociale. Centrale nella comprensione degli eventi calamitosi è il riconoscimento che la vulnerabilità ed il rischio sono creati dall'uso improprio, da parte dell'uomo, dei sistemi naturali e tecnologici. Eventi estremi di origine geologica, climatica e biologica ed incidenti di origine tecnologica e sociale verranno esaminati sia dalla prospettiva fisico-naturale per compenderne i processi genetici ed i meccanismi evolutivi, sia dalla prospettiva socio-economica per comprenderne l'impatto sulla società umana e le sue infrastrutture. Infine, strategie correnti di protezione civile per la sicurezza, la previsione, la prevenzione e la mitigazione del rischio, nonché piani di recupero e ricostruzione verranno analizzati dall'ottica dello sviluppo sostenibile.

Eventuali prerequisiti insegnamento:
Nessuno

Programma:
L'ecologia umana dei disastri
Cultura, etica e disastri
Il rapporto uomo-ambiente: natura cattiva o errata gestione ambientale?
I cicli naturali e gli eventi estremi in rapporto ai processi socio-economici
Pericolo, vulnerabilità, rischio, disastro e crisi
Sicurezza, rischio e rapporto costi/benefici
L'emergenza e la crisi (L'alterazione delle funzioni normali)
Le scale spazio-temporali dei disastri

Gli eventi estremi e i loro effetti
Fonti energetiche e origine dei pericoli
Rischi di origine geofisica (terremoti, eruzioni vulcaniche, maremoti, frane, erosione costiera, subsidenza, impatti meteorici)
Rischi di origine climatica (Cicloni tropicali, trombe d'aria, nubifragi, alluvioni, siccità, incendi)
Rischi di origine biologica-ecologica (epidemie, invasione parassiti, estinzioni)
Rischi di origine sociale (guerre, terrorismo, profughi, incendi urbani, crollo infrastrutture)

La risposta umana al disastro
L'impatto sociale ed economico
Previsione, prevenzione e mitigazione
La pianificazione e la gestione dell'emergenza
La ricostruzione di corto e lungo termine
La pianificazione territoriale ed urbanistica
La lezione dei disastri: passato, presente e futuro

Testi di riferimento:
Dispense e materiale didattico forniti in classe e disponibile online sul sito web del corso.
D.E. Alexander. Calamità Naturali, Pitagora Editrice, Bologna 1990

D:E. Alexander. Natural Disasters. Chapman and Hall, New York, 1993.
F. Santoianni. Protezione civile – Disaster managemement. Emergenza e soccorso: pianificazione e gestione. Accursio Edizioni, Firenze 2007
P. Battipiede, N. Lobosco e G. Dipietro. Protezione civile. Finalità, responsabilità, competenze. Milella Zeditore, Bari 2006

Corso integrato PROTEZIONE CIVILE 1:
Modulo 2 – Ordinamento protezione civile
Dr. Roberto OREFICINI ROSI

Obiettivi formativi:
Il corso intende fornire allo studente una conoscenza di base sulle attività della protezione civile e sulla sua organizzazione, sulle varie tipologie di rischi e sulle tecniche per la pianificazione

Eventuali prerequisiti insegnamento:
Nessuno

Programma:
Il concetto di calamità. Cenni sulla evoluzione del sistema di soccorso pubblico. La difesa civile e la nascita della protezione civile. Le attività di protezione civile. I soggetti della protezione civile. Il soccorso tecnico urgente e le varie tipologie di emergenze. La elaborazione dei piani. La conoscenza dei singoli rischi: sismico, idrogeologico, vulcanico, industriale e dei trasporti, aeronautico, nautico, sanitario, incendi boschivi. I rischi non convenzionali. Le emergenze di massa ed i grandi eventi. La logistica di protezione civile. I sistemi di comunicazione. Psicologia delle catastrofi comunicazione istituzionale. Il volontariato. Le esercitazioni.

Testi di riferimento: Pompeo Camero : Manuale tecnico giuridico di protezione civile e di difesa civile, Maggioli Editore.”.

ECOTECNOLOGIE APPLICATE
Dott. Antonio DELL’ANNO

Obiettivi formativi:
Il corso si propone di fornire allo studente le conoscenze di base per la pianificazione di interventi di riduzione dell’impatto antropico sugli ecosistemi e sui principi e le tecnologie più avanzate di recupero e ripristino ambientale.

Programma:
Fattori di alterazione ambientale, strategie di mitigazione degli impatti antropici e modalità di recupero e ripristino ambientale. Pianificazione di interventi di bonifica e recupero ambientale; tecnologie *in situ* ed *ex situ*; processi di separazione, trasformazione ed immobilizzazione degli inquinanti; tecnologie chimiche, chimico-fisiche e biologiche; *biostimulation*, *bioagumentation*; modelli cinetici di biodegradazione; applicazioni biotecnologiche nel recupero ambientale; utilizzo di *microbial mats* nel recupero e ripristino ambientale; tecnologie di rilevamento, contenimento e smaltimento di *oil spill*; tecnologie di trattamento del biofouling; principi sui trattamenti biologici per la depurazione delle acque reflue; indice biotico del fango; trattamento dei fanghi derivanti dalla depurazione biologica e loro riutilizzo; fitodepurazione e lagunaggio; principi di gestione e trattamento dei rifiuti solidi.

Testi di riferimento:
Dispense e materiale fornito durante le lezioni.
R. Danovaro, Recupero ambientale: tecnologie bioremediation e biotecnologie, UTET, 2001.
Enitecnologie Agippetroli, La bonifica biologica di siti inquinati da idrocarburi, Hoepli, 2001.
Hinchee, R. E. et alii, Applied Biotechnology for Site Remediation, Lewis Publishers Inc., 1994.
Vismara R, Depurazione biologica, teoria e processi, Hoepli, 2001.
Grillo N. G, Trattamento delle acque reflue. La fitodepurazione, Geva, 2003.

ECOTOSSICOLOGIA E VALUTAZIONE IMPATTO AMBIENTALE
Prof. Francesco REGOLI

Obiettivi formativi:
Il Corso di Ecotossicologia e Valutazione di Impatto Ambientale ha lo scopo di formare gli studenti per lo studio della contaminazione ambientale, con particolare riguardo alle implicazioni tossicologiche. Il Corso aggiornerà gli studenti sui criteri di monitoraggio, la valutazione del rischio biologico e di biomagnificazione dei contaminanti e le principali tematiche di interesse nel campo della tossicologia ambientale. Agli studenti verranno fornite le basi concettuali per definire i criteri di qualità dell´ambiente, per valutare in maniera integrata le relazioni tra sviluppo di processi produttivi e tutela ambientale, opzioni gestionali e valutazione di impatto, recupero e controllo degli ambienti inquinati. Il Corso permetterà agli studenti di approfondire anche gli aspetti tecnici dell'analisi dei contaminanti e delle risposte tossicologiche; verranno discussi casi partici per sviluppare le conoscenze e i criteri decisionali in tematiche di movimentazione dei sedimenti, inquinamento elettromagnetico e da traffico veicolare, procedure VIA e VAS. Al termine del corso lo studente deve essere in grado di: 1. Descrivere le caratteristiche fondamentali dei contaminanti chimici e della loro distribuzione e circolazione nei vari comparti ambientali. 2. Saper illustrare i concetti di biomonitoraggio, biomagnificazione, utilizzo di organismi bioindicatori e analisi di biomarkers. 3. Descrivere le caratteristiche fondamentali e i principi generali della valutazione di impatto ambientale, dei modelli applicabili in paesi industrializzati ed in via di sviluppo. 4. Conoscere ed essere in grado di applicare i criteri concettuali e metodologici per definire gli standard di qualità delle diverse matrici ambientali. 5. Conoscere e saper applicare i criteri gestionali per la valorizzazione e tutela delle aree costiere, per la movimentazione dei fondali (dragaggi, bonifiche e rinascimenti costieri) e per l'applicazione di procedure VIA e VAS.

Eventuali prerequisiti insegnamento:
Una buona conoscenza dei principi basilari della chimica, dell'ecologia, e della biologia generale sono requisiti importanti per seguire il corso.

Programma:
Introduzione e scopo della tossicologia ambientale. Principali classi di contaminanti chimici di interesse ecotossicologico e loro ripartizione nei comparti ambientali. Fattori che influenzano biodisponibilità e tossicità dei contaminanti chimici. Concetto di inquinanti persistenti e diffusione globale. Bioconcentrazione, bioaccumulo e biomagnificazione.
Utilizzo di organismi come bioindicatori nel monitoraggio della contaminazione ambientale. Programmi di Mussel Watch.
Metabolismo, detossificazione e tossicità dei contaminanti, definizione di biomarkers a livello molecolare, biochimico e cellulare con valore predittivo e diagnostico. Biotrasformazione e tossicità di idrocarburi aromatici, pesticidi, diossine ed altri composti organoalogenati. Detossificazione e tossicità dei metalli pesanti. Mercurio nelle reti trofiche e organo stannici. Pesticidi organofosforici ed risposte dell'acetilcolinesterasi. Lisosomi, perossisomi, difese antiossidanti e stress ossidativo come risposte aspecifiche degli organismi ai contaminanti. Genotossicità ambientale e danni al DNA, immunotossicità in invertebrati e vertebrati. Patologie epatiche e carcinogenesi chimica. I contaminanti ad azione ormone-simile.
L'approccio ecotossicologico nella valutazione di impatto ambientale. Casi pratici di valutazione di impatto negli ambienti portuali. Criteri gestionali nella movimentazione e bonifica di sedimenti contaminati. Aree soggette a bonifica, siti di interesse nazionale, piani di caratterizzazione ed interventi operativi: richiamo di alcuni aspetti normativi e loro interpretazione in chiave ecotossicologica. Esempi ed approfondimenti di casi pratici di valutazione di impatto ambientale in aree soggette a bonifica. Bioindicatori della qualità dell'aria e del suolo, biomonitoraggio dell'inquinamento atmosferico e dell'elettromagnetismo. Cenni di economia dell'inquinamento, richiami alla legislazione di riferimento in materia di prevenzione e controllo dell'inquinamento ambientale, procedure VIA e VAS. Gli studenti seguiranno anche una serie di esercitazioni pratiche con i seguenti obiettivi: presentazione delle principali metodologie analitiche e preparazione dei campioni; determinazione pratica di alcuni dei principali biomarkers ed analisi dei risultati ottenuti.

Testi di riferimento:
Dispense e letteratura scientifica indicata sui singoli argomenti trattati.
Fundamentals of Aquatic Toxicology. Edited by Gary M. Rand, Taylor & Francis 1995
Biomarkers in Marine Organisms: a practical approach. Edited by Garrigues et al., Elsevier 2001
Dragaggi Portuali – Aspetti Tecnico Scientifici per la salvaguardia ambientale nelle attività di movimentazione dei fondali marini. Pellegrini et al., Quaderni ICRAM

EMERGENZE SANITARIE
Dott. Erica ADRARIO

Il realizzarsi di una catastrofe o di un incidente collettivo determina da parte di una collettività, una risposta più o meno precisa e più o meno rapida:il soccorso.
Questa risposta può variare per forma e per intensità in rapporto alla gravità delle conseguenze del sinistro sull'ambiente, ma deve sempre essere di natura sanitaria in quanto all'ampiezza dei danni materiali si aggiunge la presenza di vittime.
Dopo il verificarsi di una catastrofe l'organizzazione dei soccorsi sanitari deve integrarsi nel contesto più ampio dell'organizzazione degli aiuti. Quest'ultima consiste in un certo numero di interventi diversi, che coinvolgono specialisti di attività differenti, ma il cui obiettivo resta quello di favorire l'esecuzione dei soccorsi sanitari.
L'insieme di queste operazioni si svolge sulla base di:
1. far cessare rapidamente il pericolo assicurando il recupero della vittima: salvataggio
2. realizzare un certo numero di azioni per consentire alle unità mediche di prendere in carico le vittime:soccorso

Obiettivi formativi:
Il corso intende fornire allo studente gli elementi essenziali e le conoscenze per quanto attiene l'organizzazione dei soccorsi durante calamità naturali e non,gli aspetti tattici e logistici dell'organizzazione dei materiali, nonché le tecniche base di soccorso attraverso l'attivazione della catena dei soccorsi.
Sono previste esercitazioni pratiche di rianimazione cardiopolmonare su manichino.

Programma:
La risposta alla catastrofe
Organizzazione dei soccorsi
Aspetti tattici e logistici
Personale di soccorso
Strutture e loro funzionamento
Evacuazione
Tecniche base di soccorso
Smistamento e classificazione delle vittime
Organizzazione attuale dei soccorsi in Italia
BLSd

Testi di riferimento:
R.Noto, P.Huguenard, A.Larcan :Medicina delle catastrofi- Masson
IRC:BLS-D ,basic life support, early defibrillation. 5° ed.
M.Chiaranda:Urgenze ed Emergenze-Istituzioni- Piccin

FISICA
Dott. Francesco SPINOZZI

Obiettivi formativi:
Il corso ha lo scopo di fornire le nozioni fondamentali di fisica utili per identificare, comprendere ed interpretare i fenomeni biologici. Il corso è centrato sulla fisica teorica e sperimentale di base e copre la parte di fisica fondamentale necessaria per fornire una solida base scientifica a studi di tipo interdisciplinare. Al termine del corso lo studente dovrà essere in grado di riconoscere su quali principi fisici fondamentali sono basati i principali fenomeni che riguardano la biologia, la biofisica, le scienze della vita, e le scienze dell'atmosfera e dell'ambiente.

Eventuali prerequisiti insegnamento:
Conoscenze di base di matematica (rappresentazione cartesiana, equazioni e sistemi di primo e secondo grado, funzioni geometriche semplici, trigonometria elementare); conoscenza del metodo scientifico; conoscenze di chimica di base (atomo, molecola, legame chimico).

Programma:
Introduzione ai metodi della Fisica. Grandezze fisiche e misurazioni. Cinematica. Dinamica: leggi di Newton, esempi di forze. Centro di massa, quantità di moto e conservazione. Lavoro ed energia, conservazione dell'energia meccanica. Momento angolare e momento della forza, conservazione del momento angolare. Equilibrio dei corpi. Moto armonico. Meccanica dei fluidi ideali e reali. Superfici, interfacce e membrane. Tensione superficiale, capillarità. Diffusione ed osmosi. Introduzione allo studio delle membrane biologiche. Sistemi termodinamici. Gas perfetti e reali. Teoria cinetica. Calore, lavoro, energia interna. Trasformazioni termodinamiche. Primo e secondo principio della termodinamica. Entropia. Energie libere di Gibbs e di

Helmholtz. Termodinamica e proprietà della materia. Trasmissione del calore. Carica elettrica, campo elettrico e potenziale elettrico. Teorema di Gauss. Particelle cariche in campo elettrico. Conduttori ed isolanti. Condensatori. Corrente elettrica e leggi di Ohm. Circuiti elementari. Fenomeni elettrici nei sistemi biologici. Campo magnetico e sue proprietà. Particelle cariche in campo magnetico. Proprietà magnetiche della materia. Campo elettromagnetico, equazioni di Maxwell, onde elettromagnetiche.

Testi di riferimento: (Autore, “Titolo”, Casa Editrice):
- Giambattista, Richardson, Richardson, "Fisica Generale. Principi e applicazioni", McGraw-Hill, 2008.

FISICA TECNICA AMBIENTALE
Prof. Paolo PRINCIPI

Obiettivi formativi:
Il corso di Fisica Tecnica Ambientale ha l´obiettivo di far acquisire allo studente conoscenze di base delle modalità di trasferimento del calore attraverso i solidi, i liquidi ed i gas e della termodinamica, con particolare enfasi al comportamento dei gas ideali, del vapore, delle sostanze pure e dell´aria umida. Attraverso gli elementi acquisiti lo studente sarà introdotto allo studio delle condizioni di comfort ambientali di tipo termoigrometrico con lo scopo di fare acquisire metodiche di analisi teorica e di indagine di laboratorio, destinate a controllare l´interazione tra l´individuo e l´ambiente

Eventuali prerequisiti insegnamento:
Fisica

Programma:
Sistemi di unità di misura: Sistema Internazionale di Unità di Misura (SI). Sistema tecnico. Parametri caratteristici della termodiamica. Unità di misura non convenzionali.

TRASMISSIONE DEL CALORE

Introduzione: termodinamica e trasmissione del calore, modalità di trasmissione del calore
Conduzione termica in regime stazionario: Il fenomeno fisico della conduzione, campo di temperatura e legge di Fourier, conducibiltà termica dei materiali, parametri che influenzano il valore della conducibilità termica, metodo di misura, equazione generale della conduzione, condizioni ai limiti spazio-temporali. Conduzione monodimensionale in assenza di sorgenti termiche, pareti a simmetria piana, pareti piane stratificate con materiali omogenei ed eterogenei, gli isolanti termici, parete a simmetria cilindrica, campo di temperatura, metodo analitico e metodo grafico.
Equazioni della convezione**:** caratteri della convezione termica, convezione naturale e forzata, il coefficiente di scambio termico convettivo, la legge di Newton, la convezione forzata, flusso di aria forzato parallelo a piastra piana calda. gli strati limite di velocità e di temperatura, numero di Nusselt, effetti di turbolenza. e numeri di Reynolds e Prandtl. Regime turbolento. Correlazioni per il calcolo dei coefficienti di attrito e di scambio termico.
Irraggiamento**:** il fenomeno fisico dell’irraggiamento termico, grandezze fondamentali, la radiazione termica, emissione termica del corpo nero, legge di Stefan Boltzmann, potere emissivo monocromatico, legge dello spostamento di Wien, emissione delle superfici reali, l’emissività, i coefficienti di assorbimento, riflessione e trasmissione, riflessione speculare e diffusa, legge di Kirchhoff, caratteristiche dell´irraggiamento ambientale,la radiazione solare, fenomeni in atmosfera, scambio termico per radiazione, fattori di vista, irraggiamento tra superfici nere e grigie, cavità..
Meccanismi combinati di scambio termico*:* strutture stratificate con materiali omogenei, eterogenei, miste, conduttanza, resistenza, trasmittanza. Trasmittanza di pareti complesse sia verticali che orizzontali, flusso di calore discendente ed ascendente, metodi di risoluzione dei problemi di scambio termico, utilizzo della normativa UNI-CTI.

I ponti termici: ponti termici di forma e di struttura, coefficiente di eterogeneità di temperatura superficiale, coefficienti lineici, correzione dei ponti termici, cacolo della dispersione attraverso i ponti termici.

Comportamento termico dell’ambiente confinato: materiali per l´isolamento termico, classificazione, rinnovo dell’aria, orientamento dell’edificio, calcolo della dispersione termica degli ambienti, temperatura dei locali non riscaldati,

TERMODINAMICA

Richiami*:* primo principio della termodinamica*,* secondo principio della termodinamica, gas ideali.
Proprietà termodinamiche delle sostanze pure: Fasi di un corpo e cambiamenti di fase, rappresentazioni grafiche dei vari stati di una sostanza pura, la superficie p-v-T, diagrammi (p, T), (p, v), (T, s), costruzione dei diagrammi dei vapori.
Miscele di aeriformi ed aria umida: Miscele di gas, miscele di gas reali, proprietà termodinamiche dell'aria umida, diagrammi psicrometrici, temperatura a bulbo asciutto, temperatura a bulbo bagnato, umidità specifica, umidità relativa, entalpia specifica, volume specifico, diagramma Carrier dell'aria umida, misure dell'aria umida, trasformazioni tecniche, riscaldamento sensibile, raffreddamento sensibile, umidificazione adiabatica, umidificazione isoterma, deumidificazione, trasformazioni termodinamiche.
Cicli inversi a vapore: ciclo a semplice compressione (frigorifero ed a pompa di calore), *fluidi frigorigeni.*

CRITERI AMBIENTALI

Analisi igrotermica delle struttur*e:* il fenomeno della diffusione del vapore, temperatura e pressione di saturazione, pressione parziale del vapore, confronto fra i diagrammi, metodo grafico e metodo analitico, condensa superficiale, condensa interstiziale, fenomeni collegati, soluzione del problema.
Benessere ambientale*:* benessere fisiologico, benessere ambientale, benessere: termoigrometrico, corpo umano come sistema termodinamico, scambio di massa e di energia, equazione del benessere, bilancio energetico, metabolismo, unità di misura non convenzionali (met, clo), scambio termico per calore sensibile e latente, interno ed esterno, gli indici del benessere.

Risparmio energetico e fonti di energia rinnovabile*:* sistemi solari attivi e passivi, impianti fotovoltaici, l´eolico, le biomasse, geotermia.

Testi di riferimento:
- Çengel Y.A., Termodinamica e Trasmissione del Calore - seconda edizione, McGraw-Hill Companies srl, Milano, 2005.

FONDAMENTI DI BIOLOGIA
Prof. Adriana CANAPA

Obiettivi formativi:
Il corso si pone l'obiettivo di far acquisire agli studenti la conoscenza degli aspetti generali degli organismi viventi, dell'organizzazione e delle funzioni delle cellule procariotiche ed eucariotiche e dei meccanismi della trasmissione dei caratteri ereditari.

Eventuali prerequisiti insegnamento:
Conoscenza a livello di scuola secondaria dei rudimenti di fisica, chimica e genetica.

Programma:
Caratteristiche generali della materia vivente. La teoria cellulare. Il flusso di materia e di energia nella materia vivente: organismi, fototrofi, chemiotrofi,aerobi, anaerobi, autotrofi ed eterotrofi.
Composizione chimica della materia vivente: l'importanza biologica dell'acqua, i composti del carbonio. Le principali classi di composti biologici: carboidrati, lipidi, proteine, acidi nucleici.
Principali metodi di studio delle cellule: il microscopio ottico composto, il microscopio elettronico.
Morfologia e metabolismo della cellula procariotica
La cellula eucariota: membrana plasmatica (struttura e funzione). Citoscheletro: microtubuli, microfilamenti e filamenti intermedi. Reticolo endoplasmatico ruvido e liscio. Apparato del Golgi. Lisosomi. Perossisomi. Esocitosi ed endocitosi. Ciglia e flagelli. Mitocondri. Cloroplasti. Nucleo e nucleolo. Giunzioni cellulari. Comunicazioni cellulari: segnalazione sinaptica, endocrina e neuroendocrina. Traduzione del messaggio
Flusso di informazione della materia vivente. Duplicazione del DNA, la trascrizione nei procarioti e negli eucarioti, maturazione degli mRNA, degli rRNA e dei tRNA. L'apparato di traduzione: i ribosomi e i tRNA, il codice genetico, traduzione nei procarioti e negli eucarioti. Modifiche post-traduzionali e destino post-sintetico delle proteine. Il concetto di gene. L'organizzazione del genoma. La regolazione dell'espressione genica.
Divisione cellulare: regolazione del ciclo cellulare. Mitosi. Meiosi. Il cariotipo umano
Riproduzione asessuata. Riproduzione sessuata: spermatogenesi, ovogenesi. Ciclo ovario e ciclo uterino. Fecondazione e cenni di embriologia.

Testi di riferimento:
Chieffi et al. Biologia & Genetica. Edises; Colombo R. Olmo E Biologia della cellula. Edi-ermes

FONDAMENTI DI CLIMATOLOGIA E METEOROLOGIA
Prof. Pierpaolo FALCO

Obiettivi formativi: il corso è volto a fornire la conoscenza riguardo: le leggi che regolano i processi e la dinamica in atmosfera al fine di giungere ad una comprensione di;
1) Processi che avvengono lungo la verticale
2) Processi che avvengono nel piano orizzontale
3) Dare una visione della circolazione generale atmosferica;
4) Caratterizzare l'evoluzione del tempo atmosferico nello strato limite;
5) Indicare le condizioni del clima presente e passato, della sua variabilità e dei principali fenomeni che determinano il clima su grande scala.

Eventuali prerequisiti insegnamento: aver sostenuto gli esami di matematica e fisica previsti dal piano di studio

Programma:
Atmosfera: introduzione; stato termodinamico; pressione; densità; temperatura; equazione di stato (gas ideali); equilibrio idrostatico; equazione isometrica; struttura dell'atmosfera.
Calore: calore sensibile e latente;prima legge della termodinamica; gradiente termico ambientale e adiabatico; temperatura potenziale; diagrammi termodinamici; bilancio euleriano del calore avvezione,conduzione e flussi superficiali; radiazione; calore latente; bilancio netto di calore; bilancio superficiale del calore; temperature apparenti.
Umidità: pressione di saturazione del vapore; variabili; rapporto di mescolanza; gradiente adiabatico saturo; temperatura potenziale equivalente . Esercitazioni.
Stabilità: diagrammi termodinamici (applicazioni); buoyancy ; stabilità statica; diagrammi termodinamici per lo strato limite; frequenza di Brunt-Väisäla ; Stabilità dinamica.Esercitazioni
Formazione delle nubi: sviluppo, dimensioni; processi di saturazione; nebbie.
Precipitazione: nucleazione di gocce di acqua e di cristalli di ghiaccio; crescita delle gocce di acqua e di cristalli di ghiaccio per diffusione; collisioni e raccolta.
Radiazione: fattori orbitali; flusso; leggi radiative, budget di calore.
Dinamica: seconda legge di Newton; forze; equazioni del moto complete; venti; conservazione della massa; vorticità.
Venti locali: scale del moto; velocità del vento; equazione verticale del moto; circolazioni termiche; linee di flusso; onde di montagna; foehn.
Circolazione globale: riscaldamento differenziale; vento termico; corrente a getto; meandri della corrente a getto; circolazione generale; spirale di Ekman.
Masse d'aria e fronti: anticicloni; masse d'aria; carte sinottiche; fronti superficiali; aggiustamento geostrofico; frontegenesi; fronti occlusi. Esercitazioni.
Strato limite: formazione dello strato limite; struttura ed evoluzione; temperatura, umidità e vento; turbolenza.
Clima e sua classificazione: generalità; metodi per la classificazione; i principali tipi di clima;
storia del clima terrestre.
Variabilità del sistema climatico: trasformazioni climatiche in corso: segnali, effetti; l'oceano e interazione aria-mare; il fenomeno dell'ENSO, la NAO; teleconnessioni; fluttuazioni interdecadali e trend.

Testi di riferimento: John M. Wallace e Peter V. Hobbs, Atmospheric Science: An Introductory Survey (International Geophysics)**,** Academic Press

GEOLOGIA
Prof. Massimo SARTI

GEOLOGIA GENERALE
- Interno della Terra. Crosta, mantello, nucleo. Discontinuità di Mohorovicic. Litosfera ed astenosfera. Distribuzione dei terremoti e placche litosferiche
- Gravità ed isostasia. Flusso di calore negli oceani e nei continenti. Correnti convettive.
- Deriva dei continenti. Evoluzione storica del concetto: prove e documentazioni. Magnetismo e paleomagnetismo. Campo magnetico terrestre. Migrazione apparente dei poli. Anomalie magnetiche negli oceani. Inversioni di polarità magnetica.

- Dorsali medio-oceaniche. Flusso di calore. Zone di frattura. Espansione dei fondi oceanici. Prove dell' espansione. Faglie trasformi. Età e spessore dei sedimenti oceanici
- Tettonica delle placche. Margini delle placche. Cinematica delle placche. Moto relativo di placche su una sfera. Geometria euleriana. Poli di rotazione. Giunzioni triple stabili e instabili. Piano di Benioff. Curva di Sclater. Hot spots. Dorsali asismiche. Sistemi arco-fossa. Catene metamorfiche appaiate
- Ofioliti e mélange
- Cratoni, scudi, piattaforme. Geosinclinali: Hall, Dana, Haug, Stille, Kay, Aubouin. Flysch e Molassa. Correnti di torbidità e torbiditi. Aulacogeni. Orogeni da collisione (Alpi ed Himalaya) e da attivazione (Ande). Suspect terrains.

GEOLOGIA DEI MARGINI CONTINENTALI
- Definizione di margine continentale. Tipi di margini continentali. Evoluzione dei margini passivi. Periodo pre-breakup (fase di sollevamento e fase di rifting). Breakup unconformity. Periodo post-breakup (stadio di drifting).

SEDIMENTAZIONE E STRATIGRAFIA
- Variazioni eustatiche del livello marino e loro cause. Le curve eustatiche. meccanismi di subsidenza. Trasgressioni, regressioni e loro fattori di controllo.
- Rapporti spaziali tra corpi sedimentari. Rapporti verticali e discordanze. Rapporti laterali ed eteropie. Concetto di facies. Principio di Walther e sue applicazioni.

Testi consigliati:
- Haq, B. U. and Boersma, A. Eds - Introduction to marine micropaleontology (1980) Seibold, E., Berger, W. H. - The sea floor. An introduction to marine geology (1982)
- Lipps Jere, H. - Fossil prokaryotes and protests. Blackwell Scientific Publications (1993)
- Brenchley, P. J., Harper, D. A. T. – Paleoecology. Chapman & Hall (1998).

METODI MATEMATICI E STATISTICI
Dott. Milena Petrini

Obiettivi formativi: Basi di calcolo differenziale e integrale. Conoscenza dei principali modelli di dinamica delle popolazioni biologiche. Introduzione alla probabilità e statistica descrittiva e inferenziale.

Eventuali prerequisiti insegnamento: Elementi di Calcolo e Geometria analitica.

Programma: Insiemi numerici e funzioni reali: funzioni elementari; crescita di una popolazione batterica.
Limiti di successioni e serie numeriche: limiti notevoli; serie geometrica.
Limiti di funzioni e continuità: funzioni continue e teoremi relativi.
Derivate ed applicazioni allo studio di funzioni.
Integrali: integrale definito e indefinito di una funzione continua; metodi di integrazione. **Equazioni differenziali:** equazioni differenziali del primo ordine lineari, di Bernoulli; cenni alle e. d. del secondo ordine a coefficienti costanti; modelli di dinamica delle popolazioni.
Complementi di analisi matematica e algebra lineare.
Statistica descrittiva: retta di regressione e metodo dei minimi quadrati; coefficiente e matrice di correlazione.
Calcolo delle probabilità: spazio di probabilità; probabilità semplice e condizionata di eventi. Leggi di Bernoulli e Poisson; leggi esponenziale e normale.
Statistica induttiva: formula di Bayes e sviluppi; problemi con un parametro, funzione di verosimoglianza, stima di un parametro. Stima degli errori.

Testi di riferimento:
Marcellini - Sbordone, *Istituzioni di Matematica e Applicazioni,* Liguori Editore.
P. Baldi, Introduzione alla probabilità. Con elementi di statistica, Mc Graw-Hill Editore.
G. Prodi, *Metodi matematici e statistici*, Mc Graw-Hill Editore.
Marcellini - Sbordone, *Esercitazioni di Matematica*, Vol. 1, 2, Liguori Editore.

MICROBIOLOGIA AMBIENTALE
Prof. Maurizio CIANI

Obiettivi formativi:
Lo scopo del corso è quello di fornire le conoscenze di base per comprendere il ruolo e le possibili applicazioni biotecnologiche dei microrganismi nella decontaminazione dell'ambiente

Eventuali prerequisiti insegnamento:
Biologia, Biochimica

Programma:
-Procarioti ed eucarioti: principi di nutrizione microbica e di metabolismo microbico
-Tecniche microbiologiche: cenni di microscopia, i substrati di coltura, la sterilizzazione, tecniche per la coltura e lo studio dei microrganismi
Ecologia microbica i microrganismi in natura (concetti generali e principi), approcci metodologici (campionamento, isolamento arricchimento e identificazione). I microrganismi coltivabili e non coltivabili
Diversità metaboliche tra i microrganismi (fotosintesi,la chemiolitotrofia,la respirazione anaerobia, la fermentazione, l'ossidazione degli idrocarburi ed il ruolo dell'O_2 nel catabolismo dei composti organici, la fissazione dell'azoto). La crescita microbica.
I cicli biogeochimici :ciclo del carbonio, ciclo dell'azoto e dello zolfo. I processi ed i microrganismi fondamentali che partecipano
Il ruolo dei microrganismi nel biorisanamento dei siti contaminati.

Testi di riferimento:
Dispense del Docente
Biavati, Sorlini Microbiologia agroambientale CEA Ambrosiana, 2008
Madigan, Martinko, "Brock biologia dei microrganismi" Vol. 1 2° CEA Ambrosiana, 2007

PREVISIONE E PREVENZIONE CATASTROFI NATURALI
Dr. Maurizio FERRETTI

Obiettivi formativi: basi teoriche e pratiche per la previsione e gestione dei rischi naturali

Eventuali prerequisiti insegnamento: meteorologia e geologia

Programma:

La catena operativa della modellistica ai fini della previsione del rischio idrogeologico.
Gli strumenti previsionali per il nowcasting: il satellite e il radar meteorologico.
I modelli di previsione: modelli numerici globali e ad area limitata.
Interpretazione delle carte meteorologiche.

Rischio frane.
Inquadramento litologico delle Marche (cenni)
Cenni ai fattori che determinano la franosità: predisponenti e innescanti
Analisi di casi differenti; spiegazione della situazione e dell'innesco di alcuni fenomeni in varie parti del territorio
Focalizzazione sul rapporto frane-precipitazioni ai fini della previsione effetti al suolo
Cosa sono le soglie pluviometriche di innesco
Tipologie di modelli utilizzati per la previsione di innesco frane: modellistica fisicamente basata e modelli empirici
Esempi di lavori effettuati in altre regioni
Attività in corso presso il CF Marche

Rischio idraulico.
Processi di formazione delle piene.
Scala spaziale e temporale dei principali fenomeni.
Metodi di stima spaziale delle precipitazioni.
Elaborazioni dei dati pluviometrici e curve di possibilità pluviometrica.
La modellistica idrologica.
Definizione e individuazione delle soglie pluviometriche di piena.
Cenni di modellistica idraulica.

Rischio incendi.

I sistemi integrati di monitoraggio e telecontrollo.
La gestione del rischio. Le attività di spegnimento.
La pianificazione e la prevenzione

Rischio sismico.
Sismogenesi.
I precursori.
Sistemi di monitoraggio e restituzione dei dati.
La prevenzione.
Casi studio e scenari d'evento.

Rischio vulcanico.
Vulcanesimo.
I precursori.
La prevenzione.
Casi studio e scenari d'evento.

Testi di riferimento:
Rosso Renzo, Manuale di protezione idraulica del territorio. Appendice sulla normativa italiana in materia di difesa del suolo, protezione civile e dighe, CUSL (Milano) (collana Scientifica);

TECNICHE DI BONIFICA AMBIENTALE
Dott. Francesca BEOLCHINI

Obiettivi formativi: Conoscenza e capacità di gestione dei principali processi utilizzati per il trattamento delle acque reflue. Conoscenza e capacità di gestione delle tecniche di bonifica ambientale nell'ottica della protezione civile. Conoscenza e capacità di gestione dei principali processi biologici per la bonifica dei suoli contaminati

Eventuali prerequisiti insegnamento:nessuno

Programma: *Elementi di base*. Bilanci di materia. Diversi modelli teorici dei reattori. *Bonifica di acque reflue*. Caratteristiche fisico-chimico-biologiche dei reflui. Trattamenti primari: sedimentazione, filtrazione. Trattamenti chimici per la rimozione di metalli pesanti. Processi di trattamento biologico dei reflui. Rimozione del carbonio organico. Rimozione di nutrienti: Nitrificazione/denitrificazione. Processi chimici e biologici per la rimozione del fosforo. Tecnologie di trattamento dei fanghi. Criteri per la gestione il controllo di tali processi. *Tecniche di bonifica ambientale nell'ottica della protezione civile*. Disinfezione delle acque. Potabilizzazione delle acque. Trattamento acque reflue per piccole comunità. *Bonifica di suoli.* Tecnologie biologiche in situ ed ex situ di siti contaminati. Caso di studio *in situ*: *bioventing*. Caso di studio *ex situ*: bioreattori *slurry*. Criteri per la gestione e il controllo di tali tecnologie.

Testi di riferimento:
Metcalf & Eddy, 1991. Wastewater engineering: treatment, disposal, reuse. McGraw Hill.
Luca Bonomo, 2005. Bonifica di siti contaminati. McGraw Hill.
EPA/540/R-95/534a. Bioventing principles and practice. Environmental Protection Development September 1995

ZOOLOGIA APPLICATA
Prof. Giorgio BAVESTRELLO

Obiettivi formativi:
Scopo del corso è quello di fornire informazioni teoriche ma soprattutto tecnico-pratiche sull'utilizzo di organismi animali quali bioindicatori per l' analisi, la valutazione e la gestione degli habitat acquatici (in particolare delle acque correnti, marine e dei processi depurativi) e dei terreni.
Una parte del corso sarà dedicata all'ecologia della fauna urbana.

Eventuali prerequisiti insegnamento:
Buona conoscenza della zoologia

Programma:
Principali gruppi animali utilizzati come indicatori

Indici biotici per acque dolci e marine e per il suolo.
Tecniche di raccolta di organismi bentonici
Tecniche di osservazione e conteggio
Microfauna coinvolta nei processi depurativi
La microfauna e ruolo svolto nella depurazione
Tecniche microscopiche di osservazione in vivo
Tecniche di conteggio e identificazione delle varie specie
L'Indice Biotico del Fango (SBI) e suo impieghi.
Problemi di gestione delle faune urbane.

Testi di riferimento:
Dispense messe a disposizione dal docente

CORSI DI LAUREA SPECIALISTICA
BIOLOGIA APPLICATA
CLASSE LM-6
A.A. 2009/2010

ANALISI BIOCHIMICHE
Dott. Elisabetta DAMIANI

Obiettivi formativi:
Alla fine del corso lo studente avrà sviluppato una conoscenza sulle nozioni fondamentali sufficiente per comprendere ed effettuare i più comuni esami di laboratorio. Lo studente raggiungerà questo obiettivo attraverso le nozioni di carattere generali fornite durante il corso su alcuni metodi analitici, sui test di laboratorio e sul loro significato generale per la caratterizzazione e la determinazione qualitativa e quantitativa delle principali classi di biomolecole di particolare rilievo nella ricerca di base e nella diagnostica biomedica. L'obiettivo verrà raggiunto anche attraverso le esperienze di laboratorio. Inoltre, lo studente avrà sviluppato una conoscenza di base sui radicali liberi ed antiossidanti, sul loro ruolo nei sistemi biologici e le diverse metodiche utilizzate per il loro studio.

Eventuali prerequisiti insegnamento:
Una conoscenza di base di Biochimica ed Anatomia Umana è consigliata.

Programma:
Prelievo, conservazione ed eliminazione di campioni biologici. Il controllo di qualità in un laboratorio di analisi. Determinazione qualitativa e quantitativa dei più importanti enzimi ed isoenzimi presenti nei tessuti e nei liquidi biologici. Luminescenza e le sue applicazioni analitiche. Equilibrio Acido-Base del sangue. Separazione, caratterizzazione e determinazione delle principali proteine del plasma. Esame fisico, chimico e microscopico delle urine. Analisi dei principali costituenti biochimici coinvolti nel metabolismo dei carboidrati e dei lipidi. Classificazione, separazione e determinazione delle lipoproteine plasmatiche. Ematologia di routine. Gruppi sanguigni. Marcatori tumorali. Metabolismo dei pigmenti biliari. Ruolo dei radicali liberi ed antiossidanti nei sistemi biologici.

Testi di riferimento: Appunti e presentazione powerpoint del corso forniti dalla docente.

ANALISI CHIMICHE DEGLI ALIMENTI
Dott. Cristina TRUZZI

Obiettivi formativi:
Lo studente dovrà conoscere i principi fondamentali delle metodiche chimico-analitiche classiche e strumentali applicate nell'analisi dei principali gruppi di alimenti/bevande per determinazioni di sostanze importanti sia dal punto di vista nutrizionale che di controllo della presenza di specie chimiche indesiderabili. Egli dovrà inoltre avere la capacità tecnico/pratica di effettuare alcune fra le più importanti analisi chimiche applicate agli alimenti.

Eventuali prerequisiti insegnamento:
Conoscenza degli argomenti degli insegnamenti di Chimica generale ed inorganica, Chimica organica e di Chimica analitica strumentale.

Programma:
Generalità su prelievo e trattamento dei campioni alimentari. Applicazione di tecniche di laboratorio e metodologie chimico-analitiche classiche e strumentali all'analisi degli alimenti. Analisi chimiche dei principali gruppi di alimenti di origine animale e vegetale (carne, uova, pesce, latte, miele, ortaggi, frutta). Analisi delle bevande. Determinazione delle principali sostanze di interesse nutrizionale e di caratterizzazione generale (es. acqua, residuo secco, ceneri, azoto proteico e non proteico, zuccheri, grassi, acidità, vitamine). Determinazione di sostanza contaminanti (es. residui di pesticidi, idrocarburi policiclici aromatici, policlorobifenili, metalli tossici).

Testi di riferimento:
- *Appunti di lezione*

- D. Marini, F. Balestrieri: *Metodi di analisi chimica dei prodotti alimentari*, Monolite Editrice, Roma, 2005.
- S. Mannino, MG Bianco: *Esercitazioni di analisi chimica dei prodotti alimentari - esperimenti pratici di laboratorio*, Tecnos Editrice, Milano, 1996.
- P. Cappelli, V. Vannucchi: *Chimica degli alimenti – Conservazione e trasformazioni*, Zanichelli, Bologna, 2005.
- F. Tateo: *Analisi dei prodotti alimentari*, Chiriotti Editore, Pinerolo, 1978.

BATTERIOLOGIA SPECIALE
Prof. Eleonora Giovanetti

Obiettivi formativi:
Alla fine del corso lo studente dovrà acquisire le conoscenze relative alle possibili interazioni fra uomo e microrganismi procariotici, con particolare riguardo alle implicazioni per la salute umana. Lo studente dovrà inoltre conoscere le caratteristiche peculiari dei generi e delle specie batteriche coinvolti nelle infezioni umane e i principi-base per la loro identificazione.

Eventuali prerequisiti insegnamento:
E' richiesta la conoscenza della Microbiologia Generale e della Batteriologia Generale.

Programma:
Interazioni tra microrganismo ed ospite, meccanismi patogenetici, fattori di virulenza, vie di trasmissione. Cenni di epidemiologia. Metodi di tipizzazione.
Principali gruppi di batteri di interesse medico: stafilococchi, streptococchi, enterococchi, *Neisseria*, *Listeria*, *Bacillus*, *Corynebacterium*, micobatteri, *Enterobatteriaceae*, *Vibrio*, *Campylobacter*, *Helicobacter*, *Pseudomonas* e altri batteri Gram-negativi non fermentanti, *Brucella*, *Haemophilus*, *Bordetella*, *Clostridium*, *Bacteroides*, spirochete, micoplasmi, clamidie e rickettsie.

Testi di riferimento:
- M. Bendinelli, C. Chezzi, G. Dettori, N. Manca, G. Morace, L. Polonelli, M.A. Tufano, "Batteriologia", Monduzzi Editore.
- G. Antonelli, M. Clementi, G. Pozzi, G.M. Rossolini. "Principi di Microbiologia Medica", Casa Editrice Ambrosiana.

BIOCHIMICA DEGLI ALIMENTI
Dott. Tiziana BACCHETTI

Obiettivi formativi:
Fornire allo studente gli strumenti per conoscere:
-i composti biochimici di interesse alimentare e le principali reazioni a cui sono sottoposti durante i processi di trasformazione e conservazione degli alimenti.
-i meccanismi biochimici che regolano la digestione, l'assorbimento, l'utilizzazione metabolica dei principi nutritivi
- le basi molecolari delle principali patologie associate ad errate abitudini alimentari.

Eventuali prerequisiti insegnamento:
Conoscenza della Biochimica di base

Programma:
Alimentazione e nutrizione
Alimenti e loro caratteristiche nutrizionali
- Carboidrati. Monosaccaridi, disaccaridi, oligosaccaridi, polisaccaridi presenti negli alimenti. Fonti alimentari. Proprietà funzionali. Potere dolcificante degli zuccheri. Fibre vegetali. Prebiotici e Probiotici. Edulcoranti di sintesi. Impiego degli zuccheri e oligosaccaridi nell'industria alimentare
- Lipidi. Struttura e nomenclatura degli acidi grassi. Acidi grassi essenziali. Fonti alimentari. Funzioni fisiologiche. Steroli animali e vegetali. Idrogenazione degli oli. Ossidazione dei lipidi contenuti negli alimenti.
- Proteine. Struttura molecolare e proprietà funzionali delle proteine degli alimenti, enzimi proteolitici, valutazione della qualità delle proteine
- Alcool e bevande alcoliche
- Vitamine e loro importanza fisiologica

- Fitonutrienti e loro importanza fisiologica
- Sali minerali
-Additivi alimentari

Principali modificazioni a cui sono sottoposti durante i processi di trasformazione e conservazione degli alimenti:
- Imbrunimento enzimatico e non enzimatico. Reazione di Maillard. Idrogenazione degli oli. Ossidazione dei lipidi contenuti negli alimenti. Degradazione e/o ossidazione delle proteine. Perdita di vitamine.

Alimentazione e salute: basi molecolari di patologie associate ad errate abitudini alimentari.

Testi di riferimento:

Paolo Cabras , Aldo Martelli. "Chimica degli alimenti" Ed.Piccin-Nuova Libraria
Ivo Cozzani, Enrico Dainese "Biochmica degli Alimenti e della Nutrizione" Ed. Piccin-Nuova Libraria
Costantini, Cannella, Tomassi. "Fondamenti di Nutrizione Umana " Ed.Pensiero scientifico

BIOCHIMICA APPLICATA E INDUSTRIALE
Prof. Fabio TANFANI

Obiettivi formativi:
Il primo obiettivo del corso è quello di istruire lo studente sulle metodologie riguardanti la caratterizzazione strutturale e funzionale di molecole di interesse biologico e di sistemi biologici complessi con particolare riguardo alle proteine. Il secondo obiettivo è quello di istruire lo studente sulle strategie di preparazione e purificazione di proteine a livello industriale e sull'impiego di enzimi e proteine non catalitiche nel campo dell´industria alimentare, farmaceutica e chimica.

Eventuali prerequisiti insegnamento:
Chimica e Biochimica di base.

Programma:
Le cellule: fabbriche di proteine e metaboliti secondari di interesse industriale.
Omogeneizzazione di tessuti e cellule su scala di laboratorio e su scala industriale. Principali tecniche cromatografiche utili alla purificazione di proteine su scala di laboratorio e industriale.
Tecniche spettroscopiche e radioisotopiche:
Concetti fondamentali ed utilizzo della spettroscopia di fluorescenza, della spettroscopia nell'infrarosso e della spettropolarimetria (CD e ORD) nello studio di sistemi biologici. Radioisotopi, marcatura di proteine e polinucleotidi, rivelazione e conteggio della radioattività in sistemi biologici.
Anticorpi policlonali e monoclonali, reazione di immunoprecipitazione e tecniche di immunodiffusione e immunoelettroforesi, Dosaggi immuno enzimatici e radioimmunologici.

Fonti per l'estrazione di proteine di interesse industriale.
Strategie di purificazione per proteine industriali e per proteine di interesse biomedico, farmaceutico ed analitico. Proteine da fonti animali, vegetali e da microrganismi mesofili ed estremofili. Produzione di proteine da organismi geneticamente modificati. Modificazioni post-traduzionali nelle proteine; conservazione di un biocatalizzatore.
Strategie di purificazione di enzimi esocellulari ed endocellulari. Scale-up del processo di estrazione e purificazione. Proteine come corpi di inclusione: strategie di solubilizzazione e refolding. Implicazioni tecniche ed economiche delle strategie di purificazione.

Enzimi e proteine per applicazioni industriali.
Enzimi immobilizzati, tecniche di immobilizzazione, bioreattori.
Proteasi: classificazione ed usi industriali. Carboidrasi: Applicazioni delle alfa-amilasi, beta-amilasi, glucoamilasi, alfa-(1-6) glucosidasi, glucoso isomerasi. Enzimi degradanti la cellulosa, l'emicellulosa, e pectina. Lipasi e loro applicazioni. Proteine del latte.
Enzimi e proteine di interesse biomedico, farmaceutico ed analitico. Contaminanti proteici, virali, microbici, pirogenici. Biosensori: principi ed applicazioni.

Testi di riferimento:

1) Keith Wilson & John Walzer (Eds.), Principles and Techniques of Practical Biochemistry, Cambridge University Press, 2000.
2) Gary Walsh. Proteins, Biochemistry and Biotechnology. John Wiley and Sons, LTD
3) Adrie J.J. Straathof and Patrick Adlercreutz (Edts.) Applied Biocatalysis. Harwood Academic Publishers

BIOFARMACOLOGIA
Dott. Lamberto RE

Obiettivi formativi:
Il corso si prefigge di allargare le conoscenze in campo farmacologico clinico allo scopo di fornire elementi utili per la formazione di figure professionali specializzate nel campo dell'informazione scientifica sul farmaco. Gli argomenti trattati saranno inoltre fondamentali per sbocchi professionali in aziende del settore farmaceutico, con particolare riguardo al campo della farmacologia etnobotanica e alla omeopatia.

Eventuali prerequisiti insegnamento:
Adeguata conoscenza di fisiologia generale, neurochimica e biochimica. Note di fisica e chimica

Programma:

Definizione di recettore, agonista e antagonista. Meccanismi molecolari alla base dell'azione farmacologia: costante di affinità, dose efficace 50, curve dose effetto e principi della legge d'azione di massa. Farmacocinetica e modalità di somministrazione dei farmaci. Calcolo dell'emivita plasmatica e volume di distribuzione. Funzione dei principali recettori farmacologici: adrenergici e colinergici. Concetto di sinapsi e recettore colinergico nicotinico quale strumento biologico di studio delle funzioni sinaptiche. Legislazione sulla registrazione dei farmaci. Note sugli integratori alimentari, farmaci omeopatici, farmaci cosmetici e prodotti naturali o etnobotanici. Metodi di valutazione epidemiologica sul farmaco: fasi pre-cliniche, studi randomizzati, farmacovigilanza post-marketing. Farmaci sintomatici ed eziologici, interazioni tra farmaci. Approcci terapeutici e posologie: antibiotici, antivirali, cardiovascolari. Farmaci del sistema nervoso periferico e del sistema nervoso centrale: neuromuscolari, anestetici e psicofarmaci. Antinfiammatori, ormoni. Reazioni avverse ai farmaci, abuso di farmaci e farmacodipendenza, Tossicologia, ricetta medica. Note di terapie integrative al trattamento farmacologico o di medicina parallela: Omeopatia, Naturopatia, Ossigeno-Ozono Terapia, Medicina Biologica.

Testi di riferimento:
Goodman and Gilman, Zanichelli;
Farmacologia e Terapia Medica, Kalant Roschlau, Casa Editrice Ambrosiana;
Dispense e Appunti del Corso.

BIOFISICA MOLECOLARE
Dott. Francesco SPINOZZI

Obiettivi formativi:
Il presente corso ha l'obiettivo di far acquisire allo studente competenze relative all'applicazione dei principi di fisica e biologia alla base dei processi molecolari che avvengono nei sistemi viventi, al fine di fornire conoscenze di base degli aspetti strutturali e funzionali di biomolecole e membrane biologiche e delle metodologie di indagine in biofisica molecolare.

Eventuali prerequisiti insegnamento:
Conoscenze di base di fisica, chimica, biochimica e biologia, con particolare riferimento alle proprietà molecolari della materia biologica

Programma:
Richiami di termodinamica: energia libera e potenziale chimico; Probabilità termodinamica e entropia; Cenni di termodinamica statistica; Alcuni fondamenti di elettrostatica; Cenni di meccanica quantistica; Geometria di una catena polimerica; Forze intermolecolari; La struttura dell'acqua, effetti di idratazione; Molecole idrofobiche e idrofiliche; Idratazione di proteine; Teoria di Debye-Hückel; Metodo Monte Carlo; Metodo Molecular Dynamics; Analisi conformazionale e forze che determinano la struttura delle proteine; Diffrazione e diffusione dei raggi X e dei neutroni.

Testi di riferimento:
- R. Glaser, Biophysics, Springer
- K.E. van Holde, W.C. Johnson, P.S. Ho, Principles of Physical Biochemistry, Prentice Hall.
- M. Daune, Molecular Biophysics, Oxford University Press.

BIOLOGIA CHIMICA
Prof. Mario ORENA

Obiettivi formativi: Lo studente è portato a verificare i processi principali che portano alla formazione di alcuni significativi derivati peptidici di interesse farmacologico e diagnostico,

Eventuali prerequisiti insegnamento: Conoscenza di base dei principali tipi di reazioni della chimica organica. Conoscenza del concetto di enzima e delle caratteristiche di un sistema enzimatico.

Programma:
1. Mimetici di peptidi endogeni con incremento della stabilità sia a livello biologico, sia a livello della forma farmaceutica. Riduzione degli effetti biologici indesiderati. Agonisti ed antagonisti di ligandi peptidici. Peptidomimetici inibitori enzimatici e mimetici di stati di transizione. Pseudopeptidi e peptidomimetici: design de novo. Dolastatine e loro analoghi sintetici. I lattami di Freidinger: proprietà e metodi di sintesi. Isosteri della Leu- e Met-encefalina: la morfina. Importanza della sequenza RGD e dei suoi mimetici nell'interazione con le integrine: applicazioni in terapia e nella costruzione di strutture biocompatibili. Peptidi e loro analoghi da organismi marini: le dolastatine e i loro analoghi sintetici ad attività antimutagena. Importanza dei peptidi della specie Conus. Peptidi bioattivi dal veleno dei serpenti. Tossine peptidiche mirate ai canali del potassio. Mimetici con costrizioni conformazionali con incremento della attività biologica.
2. Gli acidi peptidonucleici: strutture, sintesi e proprietà
3. **Analoghi costretti degli acidi nucleici**

Testi di riferimento: P.M. Dewick, Medicinal Natural Products, Wiley, 2004

BIOLOGIA MOLECOLARE II
Prof. Anna LA TEANA

Obiettivi formativi:
Il corso si propone di fornire agli studenti conoscenze riguardanti i meccanismi molecolari che portano ad una regolazione dell'espressione genica ai diversi livelli con particolare attenzione a tutti gli eventi posttrascrizionali, nonché approfondimenti di carattere tecnico riguardanti alcune delle metodologie più ampiamente applicate nell'analisi dell'espressione genica.

Eventuali prerequisiti insegnamento:
Biologia Molecolare, Genetica, Ingegneria Genetica.

Programma:
Generalità sui meccanismi di regolazione dell'espressione genica.
Esempi di regolazione ai vari livelli:
- trascrizione
- eventi post-trascrizionali
- stabilità degli mRNA
- maturazione degli mRNA
- splicing alternativo
- traduzione
- splicing delle proteine

Metodi per l'analisi dei livelli di espressione genica
- studio delle interazioni acidi nucleici-proteine e proteine-proteine
- analisi dei promotori, geni reporter
- DNA microarrays

Testi di riferimento: (Autore, "Titolo", Casa Editrice):
Articoli dalle principali riviste di Biologia Molecolare sono forniti durante il corso.

BIOTECNOLOGIA DEI MICROORGANISMI
Prof. Maurizio CIANI

Obiettivi formativi:

Il corso ha lo scopo di fornire le conoscenze di base sui microrganismi e sulle loro modalità d'impiego nei processi biotecnologici

Eventuali prerequisiti insegnamento:
Microbiologia generale, Biochimica

Programma:
Introduzione al corso: inquadramento generale e settori d'applicazione; microrganismi e prodotti delle fermentazioni industriali.
I microrganismi utilizzati nei processi biotecnologici: inquadramento sistematico dei microrganismi di attuale e potenziale impiego nei processi industriali. I batteri, i lieviti ed i funghi filamentosi.
Il metabolismo microbico: principali vie di utilizzazione del carbonio e dell'azoto e loro regolazione; gli accumuli metabolici; lo screening per la selezione delle colture industriali; miglioramento genetico delle colture industriali; conservazione delle colture; le Collezioni di colture.
Il metabolismo dei composti del carbonio, dell'azoto ed il metabolismo respiro-fermentativo nei lieviti. Le fermentazioni aerobie and anaerobie , I metaboliti primari e secondari, le proteine eterologhe.
I substrati utilizzati per la crescita dei microrganismi;
Metodi di coltivazione dei microrganismi: la cinetica di sviluppo della biomassa in batch. I sistemi di coltura (batch, fed-batch extended batch, riciclo di biomassa, coltura continua); cinetica della crescita microbica e dei prodotti. I parametri biotecnologici dei processi industriali.
Bioingegneria: Tipi di bioreattore; tecnologia dell'agitazione e dell'aerazione (il trasferimento dell'ossigeno); misurazioni e regolazioni nei processi fermentativi; l'impianto (apparecchiature ausiliarie, sterilizzazione del mezzo colturale dell'impianto dell'aria); tecnologie post fermentative (recupero e valutazione dei prodotti da processi biotecnologici).
L'immobilizzazione di enzimi e microrganismi. Cenni alle applicazioni industriali degli enzimi e microrganismi immobilizzati.

Testi di riferimento:
M. Manzoni Microbiologia Industriale CEA Editrice 2006
Donadio, S., Marino, G. Biotecnologie microbiche CEA Editrice 2008

BIOTECNOLOGIE CELLULARI
Prof. Adriana CANAPA

Obiettivi formativi:
Alla fine dell'insegnamento lo studente dovrà aver acquisito le conoscenze sulle procedure di base necessarie per coltivare le cellule eucariotiche in vitro e sulle metodologie per effettuare la loro manipolazione genetica per applicazioni mediche ed industriali.

Eventuali prerequisiti insegnamento:
Conoscenza dei concetti base di citologia ed istologia, genetica e biologia molecolare

Programma:
Scopi e strumenti di lavoro per le biotecnologie cellulari. Colture cellulari e di tessuti. Cellule staminali. Ingegneria tissutale e applicazioni cliniche. Tecnologia del DNA ricombinante. Produzione di proteine ricombinanti nelle cellule eucariotiche. Gli animali transgenici e la clonazione mediante trasferimento del nucleo. La terapia genica applicata all´uomo. Applicazioni delle biotecnologie cellulari nei vari settori. Regolamenti e brevetti in biotecnologia

Testi di riferimento:
Paola Defilippi e Guido Tarone, Colture cellulari -Tecniche di base- Collana I manuali delle scuole Ph.D.04,
Click B.R. and Pasternak J.J., Biotecnologia molecolare, Zanichelli,

CHIMICA DEL METABOLISMO SECONDARIO
Prof. Mario ORENA

Obiettivi formativi: Lo studente è portato a verificare i processi principali che portano alla formazione di alcuni significativi composti di interesse farmacologico e a individuare i fattori che portano alla attività dei prodotti stessi.

Eventuali prerequisiti insegnamento: Conoscenza di base dei principali tipi di reazioni della chimica organica. Conoscenza del concetto di enzima e delle caratteristiche di un sistema enzimatico.

Programma: 1. Prodotti di interesse farmacologico dal metabolismo secondario. Importanza delle relazioni struttura-attività. Prodotti a partire dall'acetil-CoA. Antibiotici macrolidici con attività antibatterica e antimutagena: eritromicina, adriamicina ed epotilone. Le tetracicline. Composti di origine vegetale: cromani, cromeni, flaveni e flavonoidi. Dall'acido arachidonico (C-20) alle prostaglandine e ai loro derivati. Il sistema aromatico dall'acido shikimico.
2. Unità C-5: monoterpeni, diterpeni e triterpeni: esempi significativi nel campo degli oli essenziali, dei precursori della vitamina A e dei caroteni. Cannabinoidi: il tetraidrocannabinolo e i suoi analoghi. Gli steroidi naturali e i loro analoghi sintetici. Sapogenine dalla Dioscorea. Importanza della correlazione fra le strutture e le attività biologiche degli steroidi.
3. Classi di alcaloidi: ornitina, lisina, tirosina, istidina e triptofano precursori di alcaloidi. Alcaloidi derivati dall´acido nicotinico. Alcaloidi antimutageni: vinblastina e vincristina.

Testi di riferimento: P.M. Dewick MEDICINAL NATURAL PRODUCTS Wiley-VCH Verlag, Weinheim (D), 2005.

COMPOSTI ETEROCICLICI BIOATTIVI
Dott. Giovanna MOBBILI

Obiettivi formativi: Conoscenza dei meccanismi di reazione dei principali composti eterociclici e capacità di applicare le conoscenze acquisite allo studio di molecole bioattive.

Eventuali prerequisiti insegnamento: Chimica generale (Chimica I), Chimica Organica (Chimica II)

Programma: Nomenclatura e reattività dei principali composti eterociclici dell' ossigeno, dell' azoto e dello zolfo saturi e aromatici.
Alcaloidi. Alcaloidi derivanti dall' ornitina. Alcaloidi derivanti dalla lisina. Alcaloidi derivanti dall' acido nicotinico. Alcaloidi derivanti dalla tirosina. Alcaloidi derivanti dal triptofano. Alcaloidi derivanti dall' istidina. Alcaloidi derivanti dall' acetato. Alcaloidi purinici.
Antibiotici. Penicilline, cefalosporine e altri composti β-lattamici. Antibiotici amminoglicosidici.
Antitumorali. Antimetaboliti. Antracicline. Antibiotici

Testi di riferimento: Materiale didattico fornito dal titolare del corso

Corso int.: BIOINFORMATICA
Modulo 1
Dott. Marco BARUCCA

Obiettivi formativi:
Lo scopo del corso di bioinformatica è di fornire un'introduzione alla conoscenza e all'uso di strumenti bioinformatici liberamente disponibili nel World Wide Web, per l'analisi di sequenze di acidi nucleici e proteine, e più in generale delle informazioni archiviate nelle banche dati biologiche. Il corso si propone di mettere in grado lo studente di utilizzare con una certa dimestichezza in laboratorio gli strumenti illustrati nelle lezioni teoriche.

Eventuali prerequisiti insegnamento:
Il corso suppone note le principali nozioni di genetica, biochimica e biologia molecolare, nonché nozioni fondamentali di matematica e fisica.

Programma:
Introduzione agli strumenti software per le applicazioni biologiche. Uso dei database biologici pubblici: banche dati primarie e specializzate, sistemi di archiviazione e interrogazione. Allineamento locale, globale, e multiallineamento tra due o più sequenze di acidi nucleici e proteine. Misura del grado di similarità tra sequenze. Ricerca di similarità nelle banche di biosequenze. Ricerca di pattern e\o motivi funzionali. Gene prediction. Biosequenze e codici informazionali. Filogenesi ed evoluzione molecolare. Classificazione delle proteine. Visualizzazione della struttura di proteine. Allineamento di strutture di proteine. Predizione di struttura secondaria. Metodi di predizione della struttura tridimensionale. Metodi di analisi e modellizzazione

della struttura quaternaria. Predizione di segmenti transmenbrana e determinanti antigenici. Predizione della funzione dalla sequenza.

Testi di riferimento:
• G. Valle et al., **introduzione alla Bioinformatica**, Zanichelli, Bologna,
• D.W. Mount, **Bioinformatics: sequence and genome analysis**, Cold Spring Harbor Lab. Press.
• A.M. Lesk, **introduzione alla Bioinformatica,** McGraw-Hill Companies
• C. Gibas, and P. Jambeck, **Developing bioinformatics computer skills**, O´Reilly, Cambridge

Corso int.: BIOINFORMATICA
Modulo 2
Prof. Paolo MARIANI

Obiettivi formativi:
La Bioinformatica è una materia multidisciplinare il cui scopo consiste nella gestione e nell´analisi della grandissima quantità di dati generati dalle moderne discipline biologiche e dalle biotecnologie negli ultimi 20 anni. Questo corso vuole offrire una presentazione generale della Bioinformatica contemporanea, affiancando la presentazione della teoria alla pratica di laboratorio sugli strumenti bioinformatici avanzati nella genetica e nella biologia molecolare. Il corso consiste di 2 moduli, il primo relativo all´analisi di sequenze ed il secondo legato ai problemi di predizione di strutture proteiche. In ogni caso, verranno considerati gli strumenti informatici utilizzati più frequentemente per le applicazioni bioinformatiche. Scopo del corso è quindi quello di fornire un´introduzione alla conoscenza e all´uso di strumenti bioinformatici liberamente disponibili nel World Wide Web, per l´analisi di sequenze di acidi nucleici e proteine, e più in generale delle informazioni archiviate nelle banche dati biologiche. Il corso si propone di mettere in grado lo studente di utilizzare con una certa dimestichezza in laboratorio gli strumenti illustrati nelle lezioni teoriche.

Eventuali prerequisiti insegnamento:
Il corso presuppone note le principali nozioni di genetica, biochimica e biologia molecolare, nonché nozioni fondamentali di matematica e fisica. Non è richiesta alcuna nozione di informatica o di uso del computer.

Programma:
Introduzione agli strumenti software per le applicazioni biologiche. Uso dei database biologici pubblici: banche dati primarie e specializzate, sistemi di archiviazione e interrogazione. Allineamento locale, globale, e multiallineamento tra due o più sequenze di acidi nucleici e proteine. Misura del grado di similarità tra sequenze. Ricerca di similarità nelle banche di biosequenze. Ricerca di pattern e/o motivi funzionali. Gene prediction. Biosequenze e codici informazionali. Filogenesi ed evoluzione molecolare. Classificazione delle proteine. Visualizzazione della struttura di proteine. Allineamento di strutture di proteine. Predizione di struttura secondaria. Metodi di predizione della struttura tridimensionale. Metodi di analisi e modellizzazione della struttura quaternaria. Predizione di segmenti transmenbrana e determinanti antigenici. Predizione della funzione dalla sequenza.
Le esercitazioni si svolgeranno presso il Laboratorio di Informatica della Facoltà.

Testi di riferimento:
- D.W. Mount, Bioinformatics: sequence and genome analysis, Cold Spring Harbor Lab. Press.
- G. Valle et al. , Introduzione alla Bioinformatica, Zanichelli, Bologna.
- C. Gibas, and P. Jambeck, , Developing bioinformatics computer skills, O´Reilly, Cambridge.
- G. Zweiger, Genomica, McGraw-Hill

FISIOLOGIA MOLECOLARE
Dott. Rosamaria FIORINI

Obiettivi formativi: Lo studente dovrà analizzare e studiare i meccanismi molecolari che regolano il funzionamento delle cellule e ne permettono l'integrazione all'interno dei tessuti degli organi animali

Eventuali prerequisiti insegnamento: Fisiologia generale

Programma:
Cellule e genomi
Proteine, geni ed evoluzione (Hb, proteine motrici, canali ionici, recettori)
Struttura e funzione delle membrane biologiche

Proprietà elettriche delle membrane e trasmissione sinaptica
Meccanismi della trasduzione sensoriale (visione)
Apprendimento e memoria
Geni e comportamento
Emostasi e coagulazione
Ormoni e trasduzione del segnale
Integrazioni metaboliche

Testi di riferimento: Materiale fornito dal docente

GENETICA APPLICATA
Prof. Davide BIZZARO

Obiettivi formativi:
Il corso si propone di descrivere alcune recenti acquisizioni e applicazioni della ricerca genetica di base in campo biotecnologico e biomedico, e di metterne in luce le potenzialità e le problematiche di utilizzo.

Eventuali prerequisiti insegnamento:
Avere frequentato i corsi di: Citologia e istologia, Genetica, Biologia molecolare, Biochimica.

Programma:

- Metodologie innovative per lo studio del genoma, del trascrittoma e del metiloma; cenni di teoria dell'informazione e contenuto informazionale di biosequenze
- Meccanismi epigenetici di controllo dell'espressione genica.. L'imprinting e l'espressione monoallelica. Codice istonico e RNA non codificanti. Epimutazioni ed effetti transgenerazionali.
- Transgenesi e clonazione nei vertebrati: problematiche relative alla riprogrammazione genetica di cellule differenziate.
- Regolazione della differenziazione cellulare mediante riarrangiamenti del DNA e della cromatina, amplificazione ed eliminazione genica, cromosomica e genomica.
- Biologia e genetica dell'infertilità nell'uomo e in organismi modello. Le biotecnologie nella Medicina della Riproduzione.
- Basi genetiche della resistenza agli agrofarmaci negli insetti parassiti e vettori di malattie negli animali e nelle piante.

Testi di riferimento:
Lettura e discussione di articoli dalle seguenti riviste:
Nature; Nature Genetics; Nature Reviews Genetics; Nature Reviews Molecular Cell biology; Nature Medicine; Nature Biotecnology; Science; Cell; Trends in Genetics; Trends in Cell Biology; Trends in Biotecnology; Annual Review of Genetics; Current Biology; Current Opinion in Genetics and Development; Genome Biology; Genome Research; BioTechniques; Bioinformatics, Biology of reproduction,Human reproduction, PLOS
J D Watson, *BIOLOGIA MOLECOLARE DEL GENE*, Zanichelli
LH Hartwell et al,. *GENETICA: dall'analisi formale alla genomic*a Mc Graw-Hill
GIBSON, MUSE, *INTRODUZIONE ALLA GENOMICA* Zanichelli

GENETICA MOLECOLARE
Dott. Marco BARUCCA

Obiettivi formativi:
Il corso fornirà i concetti fondamentali sulla struttura, funzione ed evoluzione dei geni e genomi eucariotici. Inoltre alla fine del corso lo studente dovrà aver acquisito conoscenze sulla genetica molecolare dei tumori e sui principi e strategie per l'identificazione dei geni-malattia nell'uomo.

Eventuali prerequisiti dell' insegnamento:
Conoscenza dei concetti base di genetica e biologia molecolare

Programma:

- Importanza dei progetti di sequenziamento genomico; presupposti ed organizzazione del Progetto Genoma Umano e progetti genoma per organismi modello; genomica funzionale.
- Struttura ed organizzazione dei genomi nucleari e mitocondriali negli eucarioti. Organizzazione, distribuzione e funzione dei geni che codificano polipeptidi, sequenze ripetute in tandem di DNA non codificante, DNA ripetitivo non codificante distribuito nel genoma, elementi trasponibili e retrotrasposoni.
- Evoluzione della struttura dei geni e geni duplicati; evoluzione di cromosomi e di interi genomi; genomica comparata; evoluzione delle popolazioni umane.
- Identificazione dei geni-malattia nell'uomo: principi e strategie.
- Genetica molecolare dei tumori.
- Genetica molecolare delle immunoproteine dei vertebrati.
- Strategie e metodi della Genetica Molecolare.

Testi di riferimento:
Tom Strachan e Andrew P. Read, "Genetica umana molecolare" UTET

INGEGNERIA GENETICA
Dott. Tiziana CACCIAMANI

Obiettivi formativi: Al termine del corso lo studente dovrà: (a) aver acquisito le principali metodologie per la costruzione di molecole di DNA ricombinante e per la produzione di proteine ricombinanti; (b) conoscere le caratteristiche dei principali vettori utilizzati per il clonaggio e l'espressione dei geni; (c) essere in grado di scegliere, in funzione della proteina e dell'uso che se ne dovrà fare, il miglior sistema biologico da utilizzare; (d) valutare rischi e vantaggi nell'uso dell'Ingegneria genetica nei diversi settori biotecnologici di applicazione

Eventuali prerequisiti insegnamento: Lo studente deve possedere le nozioni di base sulla struttura e funzione del DNA, delle proteine e conoscere le principali caratteristiche dei diversi sistemi biologici.

Programma: Il corso è articolato in due parti: una teorica ed una pratica, attraverso le quali il docente si propone di offrire agli studenti le nozioni di base per la costruzione e l'utilizzo di vettori per il clonaggio e l'espressione di molecole di DNA ricombinante nei sistemi procariotici ed eucariotici.
-Sistemi procariotici- Caratteristiche generali degli organismi procariotici utilizzati per l'ingegneria genetica: batteri e fagi; enzimi di restrizione ed enzimi necessari per le manipolazioni genetiche; sintesi chimica, sequenziamento ed amplificazione del DNA; mutagenesi sito diretta; costruzione di genoteche; utilizzo di banche dati e programmi per l'analisi delle sequenze di DNA. Vettori di clonazione ed di espressione; metodi per il trasferimento di DNA ricombinante nell'ospite, sistemi di selezione dei cloni ricombinanti; problematiche legate all'espressione di proteine autologhe ed eterologhe, produzione su larga scala di proteine ricombinanti.
-Sistemi eucariotici- Caratteristiche generali dei sistemi eucariotici, vettori per l'espressione transiente e costitutiva di proteine ricombinanti; metodi per il trasferimento di DNA ricombinante negli eucarioti; sistemi di selezione utilizzati per i lieviti, le cellule d'insetto e cellule di mammifero; principali vettori virali attualmente in uso per la terapia genica; vettori specializzati per la terapia con RNAi e oligo antisenso.
Le esercitazioni e i laboratori avranno la struttura di un breve programma sperimentale.

Testi di riferimento: S. Primrose, R. Twyman, B.Old – Ingegneria Genetica, principi e tecniche- Zanichelli, 2004.
B.R. Glick, J.J. Pasternak – Biotecnologia Molecolare, principi e applicazioni del DNA ricombinante- Zanichelli, 1999.

LABORATORIO R & D DI COMPOSTI BIOATTIVI
Dott.Giovanna MOBBILI

Obiettivi formativi:. Il corso ha lo scopo di analizzare le problematiche incontrate nella realizzazione di molecole bioattive con particolare riferimento alle strategie adottate nella sintesi di molecole organiche complesse. Il lavoro verrà svolto attraverso lo studio di tematiche generali e di esempi specifici esaminati anche durante le esercitazioni di laboratorio.

Programma: Proprietà biofarmaceutiche dei farmaci.Parametri chimico-fisici e assorbimento dei farmaci: solubilità, ionizzazione e pH, lipofilicità, legame a idrogeno, proprietà elettroniche. **Struttura e attività farmacologica**. Isomeria ottica e geometrica, isomeria conformazionale ed attività farmacologica. **Identificazione del target**: scoperta fortuita, da fonti naturali, screening sistematico, da farmaci esistenti,

sintesi razionale, chimica combinatoriale. **Approccio razionale al disegno di un farmaco**: analisi di metodi di sintesi organica nei suoi aspetti di chemo, regio, diastereo ed enantioselettività. Principi di base dell'uso di ausiliari chirali e di catalizzatori chirali nella sintesi asimmetrica. Chimica dei gruppi protettori. Approccio retrosintetico nella progettazione di una sintesi organica. Esame di sintesi totali di molecole complesse dotate di attività biologica. **Chimica combinatoriale**: principi di costruzione di libraries di molecole organiche. **Modifica del lead**: isosteria ed analoghi conformazionalmente bloccati

Testi di riferimento:
Edited by F.D.King, **Medicinal Chemistry. Principles and Practice**, Royal Society of Chemistry, Cambridge, 2002.
Richard B. Silverman, **The Organic Chemistry of Drug Design and Drug Action**, Academic Press, 1992.
Foye, Lemke, Williams, **Principi di Chimica Farmaceutica**, PICCIN, Padova, 1998.
Stuart Warren, **Organic Synthesis: The Disconnection Approach**, Wiley, 1983.
Stuart Warren, **Organic Synthesis: The Disconnection Approach, Workbook**, Wiley, 1983.

METODI DI DETERMINAZIONE STRUTTURALE
Dott. Elisabetta GIORGINI

Obiettivi formativi:
Alla fine del corso lo studente dovrà essere in grado di interpretare gli spettri IR, NMR e di massa di composti organici e biologici e di assegnarne le strutture.

Eventuali prerequisiti insegnamento:
Conoscenza delle principali classi di composti organici e biologici.

Programma:
La radiazione elettromagnetica. Spettroscopia UV-Visibile. Spettroscopia Infrarossa. Interpretazione di spettri IR di composti organici. Applicazioni biologiche della tecnica Microimaging FT-IR. Spettrometria di Risonanza Magnetica Nucleare 1H-NMR e 13C-NMR. Metodi bidimensionali. Interpretazione di spettri 1H NMR di composti organici. Spettrometria di Massa. principali frammentazioni. Interpretazione di spettri di massa.

Testi di riferimento:
Chiappe D'andrea – TECNICHE SPETTROSCOPICHE E IDENTIFICAZIONE DI COMPOSTI ORGANICI – Edizioni ETS
Hesse Meier Zeeh – METODI SPETTROSCOPICI NELLA CHIMICA ORGANICA - EdiSES

MICROBIOLOGIA APPLICATA
Dott. Francesca COMITINI

Obiettivi formativi: CONOSCENZE RELATIVE AL COINVOLGIMENTO DEI MICROORGANISMI NEGLI ALIMENTI CON RUOLO PROTECNOLOGICO, PROBIOTICO O ALTERATIVI

Eventuali prerequisiti insegnamento: CONOSCENZE DI MICROBIOLOGIA E BIOCHIMICA DI BASE

Programma:
1. Il ruolo dei mo negli alimenti e i parametri che ne influenzano la crescita
2. La contaminazione degli alimenti: indicatori di qualità e sicurezza e introduzione ai sistemi HACCP e FSO per la sicurezza degli alimenti

Microbiologia Enologica
3. Il mosto, il vino e la tecnologia di vinificazione
4. I mo del vino
5. Classificazione dei lieviti vinari
6. Analisi genetica di Saccharomyces cerevisiae
7. Il monitoraggio dei mo (metodi classici e molecolari)
8. Fermentazione naturale e guidata, i lieviti selezionati
9. La nutrizione microbica e le cause degli arresti di fermentazione
10. I batteri malolattici e le interazionicon i lieviti
11. La fermentazione malolattica

12. Caratterizzazione molecolare dei BML
13. Batteri acetici e difetti di origine microbica
14. I processi rifermentativi dei vini

Microbiologia lattiero-casearia
15. Batteri lattici e fermentazione lattica
16. Prodotti lattiero-caseari: latte e latte fermentato
17. Probiotici, prebiotici, mo patogeni e alterativi del latte
18. Formaggi

Microbiologia dei salumi
19. Prodotti carnei non fermentati
20. Salumi fermentati
21. Prodotti alimentari diversi: le uova, le salse e il miele
22. I sistemi HACCP e FSO per la sicurezza degli alimenti

Testi di riferimento:
GALLI VOLONTERIO AM, MICROBIOLOGIA DEGLI ALIMENTI, CASA ED. CEA

MODELLISTICA E DESIGN BIOMOLECOLARE
Dott. Roberta GALEAZZI

Obiettivi formativi:
L'obiettivo del corso è di fornire una panoramica dei metodi attualmente utilizzati nell'ambito della simulazione di sistemi di interesse chimico-biologico. Lo studente al termine del corso dovrà essere a conoscenza delle principali tecniche computazionali utili sia per il calcolo delle energie e delle geometrie molecolari, sia per l'analisi conformazionali di piccole e grandi molecole.Dovrà inoltre essere in grado di saper individuare la procedura più opportuna per risolvere alcuni problemi chimico-biologico che verranno proposti durante lo svolgimento del corso.

Programma:
Metodi per il calcolo della geometria ed energia molecolare: Meccanica Molecolare. Metodi quantomeccanici (semi-empirici e *ab initio*, metodi DFT). I metodi misti Quantum Mechanics/ Molecular Mechanics per lo studio di grossi sistemi molecolari. Utilizzo della densità elettronica e potenziale elettrostatico (MEP) per lo studio della similitudine e per il riconoscimento molecolare.
Metodi di simulazione molecolare : Introduzione alla problematica della simulazione di molecole di interesse chimico-biologico. Il metodo della dinamica molecolare. Metodi di solvatazione. Alcuni esempi: solvatazione di ammino acidi e studio di una proteina in soluzione.
Analisi conformazionale per molecole di interesse biologico: Metodi sistematici e metodi statistici (Monte Carlo) Il problema dell'analisi conformazionale per sistemi con un elevato numero di gradi di libertà.
La modellistica delle molecole di interesse biologico- introduzione al drug design: metodi computazionali applicati alle biomolecole: Determinazione della struttura 3D di peptidi e proteine (metodi *ab initio*, Homology modeling e folding recognition). Applicazioni al modeling e design di peptidomimetici. La progettazione di un farmaco. Similitudine molecolare. Oligonucleotidi e acidi nucleici a singolo e doppio filamento ed il legame a ponte di idrogeno**.**
Le tematiche affrontate a lezione saranno oggetto di esercitazioni; Nelle esercitazioni di laboratorio verranno illustrati alcuni dei concetti esposti a lezione, tramite l'utilizzo di programmi complessi di modellistica molecolare.

Testi di riferimento:
J.M.Goodman, *Chemical applications of molecular modelling* (Royal Society of Chemistry, 1998)
Szabo e N.S. Ostlund, *Modern Quantum Chemistry - Introduction to advanced electronic structure Theory,* Dover Publications, 1996.
A.R. Leach, *Molecular Modeling - Principles and applications,* Longman, 1996.
Alan Hinchliffe, *Modelling molecular structures*, Wiley, (1996).
G.H.Grant, W.G.Richards, *Computational Chemistry*, Oxford Science publications, Oxford university Press, 1995.
C.J.Cramer, *Essentials of Computational Chemistry: Theories and Models,* John Wiley & Sons, 2002.

NANOTECNOLOGIE BIOMOLECOLARI
Dr. Gianluca MARTELLI

Obiettivi formativi
L'obiettivo è quello di sviluppare nello studente una conoscenza dei concetti di base, degli approcci metodologici riguardo alla costruzione di nanostrutture funzionali "dal basso" (bottom-up), e una conoscenza generale della nanotecnologie e delle loro applicazioni. In particolare saranno prese in considerazione nanostrutture a base di Dna, proteine, nanosfere, nanotubi, nanomateriali e nanodispositivi utili in campo biologico e medico nel campo della diagnostica, del drug delivery e della nanomedicina.

Prerequisiti
Conoscenze di base di chimica organica e biochimica.

Programma.

1) Nanotecnologie e nanostrutture
Che cos'è una nanostruttura. La nanoscala. Esempi di nanostrutture in natura: gli scheletri delle spugne. Sistemi auto aggreganti. Sistemi anfifilici. Interazioni molecolari non covalenti e □-stacking.

2) Fullerene e nanotubi di carbonio
Il Carbonio. Stati allotropici del carbonio. Fullerene e fullereni. Sintesi e proprietà. Applicazioni biologiche. Grafene e grafeni. Nanotubi SWNT e MWNT. Proprietà e applicazioni. Funzionalizzazione di nanotubi: funzionalizzazione diretta e funzionalizzazione per □-stacking. Funzionalizzazione con acidi nucleici. Applicazioni biomediche dei sistemi funzionalizzati.

3) Sistemi nanostrutturati a struttura peptidica
Acidi carbossilici ed ammine: concetti di base. Peptidi e strutture secondarie. Il problema del folding. Struttura terziaria. Dagli alfa ai beta-amminoacidi. Vantaggi dei beta-amminoacidi inseriti nei peptidi. Dai beta-peptidi ai beta-foldameri. Definizioni e proprietà dei foldameri. Tipi di eliche e loro relazioni con gli angoli diedri phi e psi. Foldameri alfa e alfa,beta. Applicazioni biologiche di sistemi foldamerici. Sistemi anfifilici e loro derivati (Defensine etc.). Peptidi ad attività antibiotica ed antivirale. Foldameri funzionalizzati e loro applicazioni. Foldameri non peptidici. Acidi ammino-benzoici e loro analoghi.
Applicazioni di sistemi eterociclici in ricognizione molecolare. Analoghi dell'EPO e loro derivati. Confronto fra foldameri beta e foldameri gamma. I peptoidi. Foldameri a struttura peptoide e immidica. Inibitori di proteasi ad uso terapeutico.

4) Sistemi nanostrutturati a struttura nucleotidica
Dna: struttura e proprietà chimico-fisiche.Caratteristiche di stabilità del DNA. Le basi del DNA come unità costruttive (legame H). Il DNA come sistema nanostrutturato e anfifilico. Vari sistemi di aggregazione del DNA. Dalle strutture naturali alle strutture non naturali del DNA. Nanostrutture sintetiche a DNA. Costruzioni di sistemi a rete. Costruzione di sistemi tridimensionali. Dalla struttura tridimensionale alle applicazioni farmaceutiche (fabbricazione di peptidi non lineari: nodi, sfere, etc.). Il DNA come templato nella purificazione di enzimi di vario tipo. Applicazioni del sistema del DNA funzionalizzato. Nanosfere di Au e nanofili. Sistemi switch e sistemi on-off derivati dal DNA. Sistemi dal DNA per microarrays. DNA e nanosfere PET. Applicazioni in diagnostica.

5) Applicazioni delle nanotecnologie biomolecolari
Nanostrutture e sistemi biologici. Biomateriali. Catenani e rotaxani dal DNA. I motori molecolari. ATP sintasi come motore molecolare. I flagelli batterici come nanomotori. Kinesine e loro analoghi. Applicazioni in medicina: nanomedicina, nanofarmacologia e nano-oncology. I nanosensori: caratteristiche e fondamenti della loro azione. Applicazioni in diagnostica. Il DNA come sistema di accumulo di informazioni: metodi di lettura. Il DNA come strumento per effettuare calcoli. Calcolatori a DNA. Il Dna in chimica organica.

Testo di riferimento:
D.S. Goodsell; *Bionanotechnology:Lessons from nature*. Wiley, New York, **2004**
Diapositive e materiale didattico distribuito a lezione

STRUTTURA E CHIMICA DEI RECETTORI
Dott. Roberta GALEAZZI

Obiettivi formativi:

Il corso ha lo scopo di illustrare gli eventi chimico-biologici che si instaurano in seguito all'interazione di un farmaco con il proprio recettore. Sono trattate le proprietà e le caratteristiche chimico-fisiche dei vari ligandi endogeni come pure le caratteristiche generali dei rispettivi recettori; una particolare attenzione è rivolta ai metodi computazionali per la costruzione di modelli recettoriali e alla simulazione delle interazioni ligando recettore. La conoscenza strutturale dei recettori e delle loro interazioni con ormoni, neurotrasmettitori o farmaci è necessaria per affrontare e risolvere i problemi che si hanno nella progettazione di nuovi ligandi per un dato sistema recettoriale e rappresenta la chiave di volta per lo sviluppo di nuove molecole attive come potenziali farmaci.

Programma:
Recettori e trasduzione del segnale: Concetto di recettore: generalità e proprietà. Caratteristiche dell'interazione farmaco-recettore: legami chimici nell'interazione farmaco-recettore. Metodi di studio dei recettori. Cenni ai metodi di studio dei recettori: isolamento, purificazione, e caratterizzazione. *Relazioni fra interazione farmaco-recettore e risposta:* Teorie recettoriali; agonismo ed antagonismo. *I recettori dei neurotrasmettitori***:** Recettori per l'acido glutammico (Glu): ionotropici e metabotropici. Recettori per il GABA: recettori GABAA, recettori GABAB. Agonisti ed antagonisti GABA, siti di legame per le benzodiazepine, inibitori del canale, siti di interazione per i barbiturici e per gli steroidi. Progettazione di nuovi ligandi attivi. *I recettori oppioidi:* agonisti oppioidi (analgesici narcotici) e modelli recettoriali correlati ; agonisti parziali ed antagonisti oppiodi. *Metodi di studio dell'interazione ligando-recettore*: Progettazione di ligandi, modificazioni molecolari del ligando naturale: isosteria e bioisosteria, semplificazione e complicazione molecolare, modulazione chimica e chimico-fisica. *Strategie per la modificazione molecolare*: analoghi conformazionalmente bloccati, modulazione chirale, ibridi molecolari, leganti bivalenti e analoghi funzionalizzati.
Modellistica molecolare applicata allo studio dei complessi ligando- recettore:
1. identificazione del sito di legame
2. progettazione basata sullo studio del ligando: modelli farmacoforici, modelli recettoriali 3D (RSM,CoMFA, GRID e HINT)
3. progettazione basata sulla struttura del sito di interazione: costruzione di modelli tridimensionali di recettori mediante modeling per omologia (homology building), simulazione dell'interazione ligando recettore (molecular docking).
4. Individuazione di molecole prototipo attraverso tecniche di screening automatizzato.
Le tematiche affrontate a lezione saranno oggetto di esercitazioni; Nelle esercitazioni di laboratorio verranno illustrati alcuni dei concetti esposti a lezione.

Testi di riferimento:
C. Melchiorre, *I Recettori dei Neurotrasmettitori*, CLUEB, Bologna, 1996.
G. Ronsisvalle, M.Pappalardo, L. Pasquinucci, O.Prezzavento, *I Recettori Oppioidi*, CLUEB, Bologna, 1999.
F. Gualtieri, M.N. Romanelli, E.Teodori, *Chimica Farmaceutica dei recettori*, CLUEB, Bologna

TECNICHE E SINTESI ENZIMATICHE
Dott. Giovanna MOBBILI

Obiettivi formativi: Il corso ha lo scopo di fornire una introduzione alle tecniche di trasformazione di composti non naturali mediante la catalisi enzimatica e di applicare quanto studiato in una serie di esercitazioni di laboratorio. L' utilizzo degli enzimi verrà studiato in rapporto alla sintesi di molecole importanti per l'industria farmaceutica.

Eventuali prerequisiti insegnamento: Conoscenze di base di Chimica Generale (CHIMICA I), Chimica Organica (CHIMICA II) e Biochimica (CHIMICA BIOLOGICA).

Programma: Generalità sulle biotrasformazioni. Metodi di trasformazione enzimatica applicati alla sintesi organica. Le lipasi nella preparazione di esteri e fosfolipidi. Le acilasi nella sintesi di antibiotici beta-lattamici. Uso di lieviti nellaformazione di alcoli e nella riduzione di doppi legami. Le deidrogenasi nell' ossidazione di gruppi alcolici. Uso delle ossigenasi nella ossidrilazione di catene alifatiche e di sistemi steroidici. Le aldolasi nella formazione di legami C-C. Applicazione della biocatalisi: esempi di preparazione di composti ad attività farmacologica. Sintesi Chemo-enzimatiche. Reattività degli enzimi in ambiente non acquoso: applicazioni alla sintesi organica.

Testi di riferimento:
K. Faber, **Biotransformation in Organic Chemistry 3rd Edition**, Springer, 1997.
Carl Branden, John Tooze, **Introduzione alla struttura delle proteine**, ZANICHELLI, Bologna, 2001

Alan Fersht, **Struttura e meccanismi d' azione degli enzimi**, ZANICHELLI, Bologna, 1989.

VIROLOGIA BIOMEDICA
Prof. Patrizia BAGNARELLI

Obiettivi formativi:
L'insegnamento si propone di fornire una conoscenza approfondita della materia attraverso una serie di lezioni teoriche. La prima parte del corso tratta gli argomenti di virologia generale, la seconda parte verte su argomenti di virologia speciale con analisi approfondita delle caratteristiche distintive delle singole famiglie di virus.
Lo studente acquisirà una conoscenza approfondita e completa degli agenti virali implicati in un gran numero di patologie infettive dell'uomo. Tale conoscenza potrà rilevarsi utile in un eventuale inquadramento professionale presso laboratori di microbiologia sia di aziende ospedaliere che di istituti universitari di ricerca.

Eventuali prerequisiti insegnamento:
Conoscenze di base della biologia della cellula e dei meccanismi di difesa dell'immunità innata e acquisita

Programma:
Virologia generale: introduzione alla virologia, struttura, replicazione, genetica e coltivazione dei virus, meccanismi patogenetici, diagnosi (tecniche classiche e molecolari), terapia e prevenzione (farmaci antivirali e vaccini)
Virologia speciale: i virus a DNA (Parvovirus, Adenovirus, Virus del Vaiolo, Papillomavirus e Polyomavirus, Virus Erpetici); i virus a RNA (Orthomyxovirus, Paramyxovirus, Virus della Rosolia, Flavivirus, Rhabdovirus, Arenavirus, Hantavirus, Filovirus, Picornavirus, Reovirus, Coronavirus, Retrovirus e HIV); i Virus dell'Epatite.

Testi di riferimento:
Guido Antonelli e Massimo Clementi, "Principi di Virologia Medica", Casa Editrice Ambrosiana
Patrick Murray Ken Rosenthal G. Kobayashi M. Pfaller: Microbiologia Medica (ultima edizione)

CORSI DI LAUREA SPECIALISTICA
BIOLOGIA MARINA
CLASSE LM-6
A.A. 2009/2010

ACQUACOLTURA E ACQUARIOLOGIA
Dott. Ike OLIVOTTO

Obiettivi formativi:
Gestione e mantenimento di mesocosmi, riconoscimento e mantenimento di specie marine in cattività, allevamento fito e zooplancton, tecniche per la riproduzione controllata.

Programma:
- Introduzione al corso
- L'ambiente di barriera corallina: caratteristiche e distribuzione
- L'acquario: vasche, illuminazione, riscaldamento/refrigerazione
- Filtraggio e chimica dell'acquario: Il ciclo degli elementi in vasca, vari metodi di filtraggio, pH, temperatura e salinità
- Arredamento: il fondo, le rocce, gli invertebrati.
- I pesci dell'acquario marino : pomacentridi, apogonidi, serranidi, chetodonti, pomacantidi, labridi, gobidi, acanturidi, balistidi, zanclidi, pseudocromidi. Distribuzione, caratteristiche e mantenimento in vasca.
- Ciclo vitale dei pesci di barriera: strategie riproduttive, costi e benefici.
- Metodi di cattura e trasporto: il mercato degli organismi destinati all'acquariofilia
- Induzione della riproduzione in cattività: fotoperiodo e temperatura.
- Catena alimentare: fito e zooplancton. Metodi di allevamento e utilizzo in acquacoltura
- Importanza degli acidi grassi poliinsaturi nella dieta degli organismi marini
- Esempi di riproduzione in cattività: pomacentridi, gobidi, pomacantidi, pseudocromidi, ippocampi.
- Acquacoltura estensiva e Acquacoltura intensiva
- Gabbie galleggianti in-shore
- Strutture off-shore gabbie sommergibili, tension- legs
- Cenni sul controllo delle patologie
- L'allevamento dei pesci marini (Orata, Spigola, Salmone): riproduzione artificiale; tecniche di allevamento intensivo, alimentazione larvale, svezzamento e ingrasso, considerazioni tecniche ed economiche.
- L'allevamento di pesci d'acqua dolce (trota, storione):riproduzione artificiale; tecniche di allevamento intensivo; alimentazione larvale; svezzamento e ingrasso; considerazioni tecniche ed economiche
- Crostaceicoltura: L'allevamento dei crostacei marini; tecniche di riproduzione artificiale; condizionamento ecofisiologico; tecniche di allevamento alimentazione dei vari stadi larvali considerazioni tecnico economiche
- Cenni sulla Molluschicoltura

Testi di riferimento:
- SAROGLIA M., INGLE E. "Tecniche di Acquacoltura"; Edagricole
- BARNABE' G. "Acquaculture" Vol. I, II, Technique et Documentation Lavoisier
- ROBERTS R.J. Patologia dei pesci" Edagricole Bologna
- Wilkerson, J.D., 1998. Clownfishes. A Guide to Their Captive Care, Breeding and Natural History, 1st Ed. Microcosm Ltd. Shelburne.
- Thresher, R. E., 1884. Reproduction in reef fishes. T F H Publications, Inc Ltd.

ANALISI DELL'AMBIENTE SEDIMENTARIO MARINO
Dott. Alessandra NEGRI

Obiettivi formativi. concetti fondamentali della analisi dei sedimenti e indicazione di quali possono essere le vie di applicazione di tali concetti per l'interpretazione dei processi fisici nell' ecosistema marino.

Eventuali prerequisiti insegnamento: basi di geologia marina

Programma: Genesi di un sedimento e ruolo nei cicli globali.
-I sedimenti e le rocce sedimentarie.
-Rocce terrigene e sedimenti: componenti e classificazioni. Tessitura, granulometria, porosità, forma e arrotondamento.
-Rocce carbonatiche e sedimenti: componenti e classificazioni.
- Processi sedimentari: il trasporto di dei sedimenti. Sedimentazione meccanica. Flusso canalizzato.. Le correnti trattive e le forme di fondo. Sedimentazione gravitativa in particolare le corrente di torbida.
Le strutture sedimentarie. Strutture a piccola e grande scala.
Gli ambienti di sedimentazione. Possibili classificazioni; il principio dell'attualismo; la legge di Walther. *Ambiente deltizio.* Diffusione delle acque dolci in mare; i diversi tipi di delta in funzione di: fiume, moto ondoso e marea. Struttura interna di un delta. Caratteristiche sedimentologiche dei depositi alla fronte del delta e al prodelta. *Ambiente costiero.* I movimenti longitudinali e trasversali della sabbia in una spiaggia. Problemi connessi con la protezione e il risanamento delle spiagge. Caratteristiche sedimentologiche dei depositi costieri. La scogliera: sedimenti e ruolo degli organismi. Un caso particolare: le evaporiti. Genesi e modelli sedimentari. *Ambiente di piattaforma continentale*. *Ambiente marino profondo.* Le diverse zone di sedimentazione e l'influenza della superficie di compensazione dei carbonati. I diversi tipi di sedimenti e le loro caratteristiche. Un caso particolare di sedimenti terrigeni: le torbiditi. Lo strato torbiditico e la sequenza di Bouma. Conoidi sottomarine e associazioni di facies torbiditiche.
Aspetti applicativi. Metodi di campionatura e di analisi di sedimenti. Elaborazione e rappresentazione dei dati granulometrici: curve di distribuzione granulometrica e parametri statistici. Elaborazione e analisi di carte sedimentologiche. Significato e interpretazione delle strutture sedimentarie. Riconoscimento delle principali rocce sedimentarie.

Testi di riferimento:
1)Franco Ricci Lucchi Sedimentologia, Pitagora editore
2)Franco Ricci Lucchi, Sedimentografia, Zanichelli

BIODIVERSITA' DEGLI ANIMALI MARINI
Dott. Barbara CALCINAI

Obiettivi formativi:
Allo studente sarà fornita una conoscenza generale sui diversi aspetti della biodiversità marina, principalmente del Mediterraneo. Il corso prevede inoltre l'acquisizione delle tecniche base di riconoscimento di alcuni principali gruppi di animali marini.
Eventuali prerequisiti insegnamento:

Programma:
Biodiversità: importanza e definizioni della biodiversità; confronto tra biodiversità marina e terrestre; l'importanza della tassonomia; cenni di cladistica; tipi di estinzioni; turnover di una specie; speciazione in ambiente marino: cenni; Vicissitudini storiche e geologiche e la biodiversità; la biodiversità del Mediterraneo: cause storiche-geologiche e recenti; crisi del Messiniano e la Biodiversità del Mediterraneo; teoria delle inversioni delle correnti e la biodiversità; affinità della fauna del Mediterraneo; fauna Lessepsiana; fattori che regolano le migrazioni lessepsiane e anti-lessepsiane; esempi di fauna lessepsiana; gradienti spaziali della biodiversità; numero di specie possibili; teoria dell'insularità; dispersione e diffusione; concetto di barriere alla dispersione e meccanismi di dispersione; principali suddivisioni biogeografiche dell'ambiente marino; area intertropicale, area temperata australe e boreale, regione indopacifica occidentale, regione atlanto-mediterranea, area antartica, province indopolinesiana, provincia mediterranea-atlantica, provincia sarmatica, cenni su aspetti biogeografici dei poriferi antartici; Hot spots di biodiversità marina; ambienti ad elevata biodiversità: Biostrutture (biocostruzioni mediterranee: il coralligeno, cornici a *Lithophyllum byssoides*; costruzioni a vermetidi e alghe coralline, costruzioni a *Cladocora caespitosa* e scogliere coralline, biocostruzioni a *Sabellaria*; principali organismi coinvolti nelle biostrutture; esempi di interazioni biologiche nelle scogliere coralline (simbiosi, metaboliti secondari, sweeper tentacles, filamenti mesenterici); la biodiversità dei fondali del Conero; la biodiversità delle grotte; Fattori che compromettono la biodiversità con particolare riferimento alle invasioni delle specie alloctone. La Fauna Protetta del Mediterraneo (Invertebrati marini: Poriferi, Cnidari, Molluschi, Crostacei, Echinodermi): le specie protette.
Nel corso saranno approfonditi, attraverso esercitazioni pratiche alcuni gruppi zoologici.

Testi di riferimento:
Dispense del docente.
Testi di approfondimento consigliati: Biodiversity an Introduction. Gaston & Spider. Blackwell Science.
Biogeografia. La dimensione spaziale dell'evoluzione. Zumino & Zullini. Casa Ed Ambrosiana.

Understanding Marine Biodiversity. national research consil. national academy press.
Numerose pubblicazioni consigliate, anche disponibili in rete; siti internet consigliati:
Biodiversità delle grotte:
THE FAUNA OF ATLANTIC MARINE CAVES: EVIDENCE OF DISPERSAL BY SEA FLOOR SPREADING WHILE MAINTAINING TIES TO DEEP WATERS. C. W. Hart, Jr., R. B. MANNING, AND T. M. ILIFFE. PROC. BIOL. SOC. WASH. 98(1), 1985, pp. 288-292
TARDIGRADES FROM AUSTRALIAN MARINE CAVES. WITH A REDESCRIPTION OF ACTINARCTUS NERETINUS(ARTHROTARDIGRADA). TOM M. BOESGAARD AND REINHARDT MØBJERGKRISTENSEN. ZOOL. ANZ. 240(2001): 253–264
Urban & Fischer Verlag http://www.urbanfischer.de/journals/zoolanz
Biogeografia
ECOLOGY OF ANTARCTIC MARINE SPONGES: AN OVERVIEW. JAMES B. MCCLINTOCK, CHARLES D. AMSLER,BILL J. BAKER, AND ROB W. M. VAN SOEST. INTEGR. COMP. BIOL., 45:359 –368 (2005)
Influenza antropica
MARINE BIOGEOGRAPHY AND ECOLOGY: INVASIONE AND INTRODUCTIONS. BRIGGS JC. JOURNAL OF BIOGEOGRAPHY. 2007. 34: 193-198
http://www.ciesm.org/online/atlas/intro.htm
Biocostruzioni
IL RUOLO DEI "REEF" A MOLLUSCHI VERMETIDI NELLA VALUTAZIONE DELLA BIODIVERSITÀ. R. CHEMELLO, T. DIELI, F. ANTONIOLI. MARE E CAMBIAMENTI GLOBALI" – PP. 105-118, ©2000 ICRAM
LE BIOCOSTRUZIONI DI SABELLARIA ALVEOLATA COME INDICATORI AMBIENTALI:
AREA COSTIERA FRA CHIAVARI E SESTRI LEVANTE. I. DELBONO, C. N. BIANCHI C. MORRI
MEDITERRANEAN CORALLIGENOUS ASSEMBLAGES: A SYNTHESIS OF PRESENT KNOWLEDGE. ENRIC BALLESTEROS. CENTRE D'ESTUDIS AVANÇATS DE BLANES — CSIC. OCEANOGRAPHY AND MARINE BIOLOGY: AN ANNUAL REVIEW, 2006, 44, 123-195
la fauna protetta del Mediterraneo:
http://www.sibm.it/file%20.doc/specie_protette.pdf

ESERCITAZIONI:
Poriferi:
Guida ai Poriferi, sistematica, metodi di raccolta, conservazione e studio.
Hooper JNA - Qld Museum Australia
http://www.qm.qld.gov.au/organisation/sections/SessileMarineInvertebrates/spong.pdf
Data base delle specie valide di Poriferi, con riferimenti bibliografici
Rob van Soest; Nicole Boury-Esnault; Dorte Janussen; John Hooper (2005). World Porifera database. Available online at http://www.marinespecies.org/porifera.
Idroidi:
Bouillon, J., Medel, M. D., Pagès, F., Gili, J. M., Boero, F. & Gravili, C., 2004. Fauna of the Mediterranean Hydrozoa (ed. J. Bouillon et al.), pp. 449. [Scientia Marina, vol. 68, suppl. 2.]
Millard, N.A.H., 1975 Monograph on the Hydroida of southern Africa. Ann. S. Afr. Mus. 68 1-513.
Ottocoralli:
http://www.dnr.sc.gov/marine/sertc/octocoral%20guide/octocoral.htm
Esacoralli-Antipatari:
http://www.kgs.ku.edu/Hexacoral/
Bivalvi:
http://www.shellmuseum.org/BivalvesLeal.pdf
Pesci:
http://www.fishbase.org/search.php

BIODIVERSITA' DEI VEGETALI MARINI
Dott. Cecilia Maria TOTTI

Obiettivi formativi:
Obiettivo di questo corso è fornire agli studenti gli strumenti per conoscere la biodiversità dei vegetali marina. Saranno approfonditi aspetti di sistematica ed ecologia di alghe e angiosperme marine. Sarà approfondita la conoscenza delle comunità vegetali nei diversi ambienti marini, affrontando per ciascuno di essi il problema dell'influenza dell'impatto antropico e delle fluttuazioni climatiche. Agli studenti saranno forniti gli strumenti e gli approcci metodologici per riconoscere i diversi gruppi di vegetali marini.

Programma:
Fattori antropici che influenzano la biodiversità. Specie alloctone nelle comunità vegetali del Mediterraneo.

Sistematica, cicli vitali ed ecologia di Cianobatteri (Cyanophyta, Prochlorophyta), Euglenophyta, Chlorarachniophyta, Glaucophyta, Cryptophyta, Haptophyta, Alveolata (Dinophyta), Stramenopili (Chrysophyceae, Bacillariohyceae, Dictyochophyceae, Raphidophyceae, Phaeophyceae), Rhodophyta, Chlorophyta (Prasinophyceae, Ulvophyceae, Chlorophyceae, Charophyceae).
Le alghe e l'uomo: usi industriali delle alghe.
Le comunità fitoplanctoniche. Il fitoplancton del Mediterraneo; biogeografia del fitoplancton mediterraneo. Fattori che influenzano la biodiversità del fitoplancton. Casi di studio: cambiamenti nella struttura di comunità del fitoplancton adriatico in rapporto ad eventi climatici.
Biodiversità delle comunità microfitobentoniche: microalghe di fondi mobili (epipeliche ed epipsammiche); microalghe di substrati duri (epilitiche epifitiche, epizoiche). Relazioni tra microalghe e animali marini. Le forme di crescita delle microalghe bentoniche. Importanza e ruolo ecologico del microfitobenthos. Fattori che influenzano la crescita del microfitobenthos. Metodologie applicate allo studio del microfitobenthos.
Comunità di macrofite. Macroalghe: alghe litofitiche, psammofitiche, epifitiche e 'drift'. La vegetazione macroalgale del Mediterraneo. Tipi morfologici: relazioni con grazing e produzione.
Le Angiosperme marine. Diversità e biogeografia. Tipologie di praterie del Mediterraneo. Importanza ecologica delle praterie. Fattori che influiscono sulla regressione delle praterie. Sistematica delle Angiosperme marine mediterranee.
Fattori che influenzano lo sviluppo delle macrofite bentoniche I piani di vegetazione e le comunità di macrofite associate.
Harmful algal blooms. Le microalghe marine tossiche e le principali biointossicazioni: DSP, PSP, NSP, ASP, CFP, AZA). Tossine delle Raphidophyceae e delle Haptophyceae Tossicità da dinoflagellate bentoniche. Gli strumenti per combattere e prevenire il fenomeno.
Il fenomeno delle mucillagini: principali ipotesi e significato della produzione di aggregati gelatinosi; fattori che concorrono alla genesi e alla evoluzione del fenomeno.
Le comunità vegetali delle aree tropicali. Ciclo del fitoplancton e specie algali tossiche di aree tropicali. Endosimbiosi tra microalghe e invertebrati marini; zooxantelle: caratteristiche biologiche e morfologiche delle zooxantelle;; fattori che favoriscono il 'bleaching'. Biodiversità delle macroalghe delle barriere coralline; forme di crescita; ruolo delle alghe calcaree nell'ecologia delle barriere. Mangrovie: definizione, biogeografia e fattori ambientali; adattamenti morfologici, fisiologici e riproduttivi all'ambiente marino; ruolo ecologico delle mangrovie; impatto naturale e antropico sui mangrovieti.

Testi di riferimento:
DAWES C.J. 1998. *Marine botany*. 2nd edition. John Wiley & Sons, New York.
GRAHAM L.E., WILCOX L.W., 2000. *Algae*. Prentice Hall.
VAN DEN HOEK C., MANN D,G., JAHNS H.M. Algae. (1995) An Introduction to phycology. Cambridge University Press.

BIOLOGIA DELLA RIPRODUZIONE
Prof. Oliana CARNEVALI

Obiettivi formativi: Obiettivi formativi: Alla fine del corso lo studente dovrà conoscere i meccanismi che regolano la fisiologia e l'endocrinologia alla base dei processi riproduttivi delle specie acquatiche oltre ad una serie di metodologie necessarie per lo studio dei cicli vitali per la valutazione dello stato degli stock ittici. L'acquisizione di concetti e tecniche di tossicologia riproduttiva e tossicologia molecolare fornirà allo studente una serie di strumenti per la valutazione della presenza di interferenti endocrini nel campo del monitoraggio ambientale.
Lo studente sarà quindi in grado di applicare le conoscenze acquisite anche nel settore dell'acquacoltura come possibili soluzione all'ipersfruttamento delle risorse naturali.

Eventuali prerequisiti insegnamento: Biologia dello sviluppo

Programma:
Introduzione alla biologia della riproduzione
Endocrinologia della riproduzione: asse ipotlamo-ipofisi-gonade; meccanismi molecolari coinvolti nel controllo della riproduzione.
Ghiandola pineale e riproduzione
Determinazione sessuale e pubertà nei pesci,ciclo cellulare della linea germinale.
Vitellogenesi:controllo ormonale della sintesi di vitellogenina. Tipi di uova e modalità di deposizione: oviparità, ovoviviparità, viviparità.
Tossicologia riproduttiva: un nuovo strumento per il monitoraggio ambientale.
Biotecnologie della riproduzione

Riproduzione e stress: asse ipotalamo-ipofisi-surrene.

Testi di riferimento: Norris DO Vertebrate Endocrinology. Third edition Academic Press
P.Baben, J Cerdà and E.Lubzens Edts. The fish Oocyte: from basic studies to biotechnological applications. Spring

BIOLOGIA DELLE ALGHE
Prof. Mario GIORDANO

Obiettivi formativi:
Alla fine del corso, lo studente acquisirà le conoscenze necessarie a distinguere i principali tipi funzionali e approfondirà le sue conoscenze dei meccanismi attraverso cui le alghe interagiscono con l'ambiente. Inoltre lo studente avrà la capacità di analizzare in maniera indipendente e creativa le fonti bibliografiche primarie e di impiegarle per la impostazione di progetti scientifici.

Eventuali prerequisiti insegnamento:
Familiarità con le metodiche di ricerca bibliografica
Buona conoscenza delle lingua inglese (sufficiente alla comprensione della letteratura scientifica)
Buone basi di chimica, di biochimica, di chimica-fisica
Buona conoscenza della citologia vegetale
Cognizioni di base della organizzazione strutturale di alghe e piante e delle loro relazioni filogenetiche

Programma:
Competizione per le risorse:
I nutrienti (N, S, P e nutrienti in tracce) - acquisizione, assimilazione e interazioni con gli altri metabolismi
la luce: adattamento cromatico, zonazione delle macroalghe
il substrato: conquista delle regioni sopramareali (resistenza alla disidratazione)
Il fitoplancton e i cambiamenti climatici:
Risposte fisiologiche alle variazioni di CO_2, temperatura e UV
Morfologia e funzione:
Effetto della taglia e della forma cellulare sulla fisiologia del fitoplancton, allometria
Evoluzione del fitoplancton:
Teoria endosimbiotica; relazione tra l'ambiente e l'evoluzione del fitoplancton
Aspetti applicativi:
Coltivazioni algali; prodotti delle macroalghe e delle microalghe

Testi di riferimento:
Buchanan, Gruissem and Jones (2004). Biochimica e Biologia molecolare delle Piante. Zanichelli
Falkowski e Raven (1997). Aquatic Photosynthesis. Blackwell
Lobban and Harrison (1996). Seaweed Ecology and Physiology. Cambridge University Press
Dring (1982) Biology of Marine Plants. E. Arnold
Knoll (2004). Life on a Young Planet: the First Three Billion Years of Evolution on Earth. Princeton University Press

BIOLOGIA EVOLUTIVA DEI VERTEBRATI MARINI
Prof. Vincenzo CAPUTO

Obiettivi formativi: Alla fine del percorso, lo studente dovrà conoscere i principali metodi sperimentali e analitici per valutare in che modo processi biologici quali mutazione, selezione, migrazione e deriva genetica siano in grado di provocare cambiamenti evolutivi; dovrà altresì acquisire metodologie utili per la ricostruzione filogenetica.

Eventuali prerequisiti insegnamento: Risultano propedeutiche a questo corso conoscenze di base di genetica, ecologia e zoologia.

Programma:
1) L'avvento del pensiero evoluzionistico moderno. Darwin e la selezione naturale; il neodarwinismo e la "sintesi moderna"; gradualismo filetico ed equilibri punteggiati; la teoria della neutralità dell'evoluzione molecolare.

2) Classificazione ed evoluzione. Definizione ed esempi di caratteri tassonomici (caratteri morfologici e molecolari); scuole tassonomiche (tassonomia fenetica, tassonomia cladistica e tassonomia evolutiva); esempi di software per la ricostruzione della filogenesi (PAUP, PHYLIP).
3) Microevoluzione. Il principio di Hardy-Weinberg; flusso genico e deriva genetica; concetti di specie; variazione geografica e speciazione; la speciazione in ambiente marino; concetti di stock e gestione ittica; principi di biogeografia.
4) Macroevoluzione. Geni omeotici e organizzazione del piano strutturale corporeo animale; l'origine dei taxa superiori; tendenze evolutive ed estinzione. Gli Osteitti come esempio di radiazione evolutiva primaria negli ambienti acquatici: origine ed evoluzione; caratteristiche biologiche ed ecologiche delle specie marine. I Rettili (Tartarughe) e i Mammiferi marini (Sireni, Pinnipedi e Cetacei) come esempio di ricolonizzazione dell'ambiente acquatico da progenitori terrestri: origine ed evoluzione; caratteristiche biologiche ed ecologiche delle specie attuali e problemi di conservazione.

Testi di riferimento:
Balletto E., 1995. Zoologia evolutiva. Zanichelli.
Berta A., Sumich J. L., 2001. Marine mammals. Evolutionary biology. Academic Press.
Freeman S., Herron J. C., 2004. Evolutionary analysis. Third edition. Prentice Hall.
Ridley M., 2006. Evoluzione. Mc Graw-Hill.

CONSERVAZIONE E GESTIONE DEGLI ECOSISTEMI MARINI (CONSERVAZIONE DELLA NATURA E DELLE SUE RISORSE)

Dott. Antonio PUSCEDDU

Obiettivi formativi:
Il corso ambisce a fornire allo studente i principi ecologici e le linee-guida nazionali ed internazionali della conservazione e gestione degli ambienti marini, con particolare riferimento alle metodologie ed ai criteri per la selezione, il siting, il dimensionamento e la gestione sostenibile delle aree marine protette

Programma:
Introduzione alle problematiche della protezione, della conservazione e della gestione degli ecosistemi marini. Integrità ecologica e vulnerabilità degli ambienti marini costieri. Estinzioni, invasioni e sostituzione di specie. Linee guida per la conservazione degli ecosistemi marini: definizione dell'habitat; stato di conservazione degli habitat e delle specie; specie di interesse naturalistico (minacciate, vulnerabili, rare, endemiche, prioritarie); Definizione di un'area marina protetta e criteri di classificazione. Tipi di aree marine protette e destinazioni d'uso: riserve (no take) e aree di a sfruttamento multiplo (multiple-use). Zone umide di interesse internazionale, zone di protezione speciale (Zps), zone speciali di conservazione (Zsc), siti di importanza comunitaria (Sic). Procedure di istituzione delle aree protette. Raccolta delle informazioni pregresse. Survey ambientale. Analisi e sintesi delle informazioni pregresse. Criteri di selezione e siting delle aree protette: criteri sociali, criteri economici, criteri ecologici, criteri locali. Il dimensionamento dell'area protetta: corridoi ed effetto margine. La zonizzazione: obiettivi e criteri di selezione delle zone. Piano di istituzione e gestione di un'area protetta: obiettivi, procedure e priorità. Tecniche di controllo delle aree protette: proibizioni, limitazioni e sorveglianza. Ricadute ecologiche e socio-economiche delle aree marine protette. Gli effetti riserva: tampone, rifugio e cascata trofica. Il ruolo culturale delle aree marine protette.

Testi di riferimento:
- DELLA CROCE, CATTANEO VIETTI, DANOVARO, Ecologia e Protezione dell'ambiente marino costiero, UTET, 1998.
- S. GUBBAY, Marine Protected Areas: Principles and Techniques for Management, Chapman & Hall , NY, 1995.
- R.B. PRIMACK, L. CAROTENUTO, CONSERVAZIONE DELLA NATURA , Zanichelli, Bologna, 2003.

ECOFISIOLOGIA DELLE ALGHE

Prof. Mario GIORDANO

Obiettivi formativi:
Alla fine del corso, lo studente acquisirà le conoscenze necessarie a distinguere i principali tipi funzionali e approfondirà le sue conoscenze dei meccanismi attraverso cui le alghe interagiscono con l'ambiente. Inoltre lo studente avrà la capacità di analizzare in maniera indipendente e creativa le fonti bibliografiche primarie e di impiegarle per la impostazione di progetti scientifici.

Eventuali prerequisiti insegnamento:
Familiarità con le metodiche di ricerca bibliografica
Buona conoscenza delle lingua inglese (sufficiente alla comprensione della letteratura scientifica)
Buone basi di chimica, di biochimica, di chimica-fisica
Buona conoscenza della citologia vegetale
Cognizioni di base della organizzazione strutturale di alghe e piante e delle loro relazioni filogenetiche

Programma:
Competizione per le risorse:
I nutrienti (N, S, P e nutrienti in tracce) - acquisizione, assimilazione e interazioni con gli altri metabolismi
la luce: adattamento cromatico, zonazione delle macroalghe
il substrato: conquista delle regioni sopramareali (resistenza alla disidratazione)
Il fitoplancton e i cambiamenti climatici:
Risposte fisiologiche alle variazioni di CO_2, temperatura e UV
Morfologia e funzione:
Effetto della taglia e della forma cellulare sulla fisiologia del fitoplancton, allometria
Evoluzione del fitoplancton:
Teoria endosimbiotica; relazione tra l'ambiente e l'evoluzione del fitoplancton
Aspetti applicativi:
Coltivazioni algali; prodotti delle macroalghe e delle microalghe

Testi di riferimento:
Buchanan, Gruissem and Jones (2004). Biochimica e Biologia molecolare delle Piante. Zanichelli
Falkowski e Raven (1997). Aquatic Photosynthesis. Blackwell
Zeebe and Wolf-Gladrow (2002). CO_2 in Seawater: Equilibrium, Kinetics, Isotopes . Elsevier
Lobban and Harrison (1996). Seaweed Ecology and Physiology. Cambridge University Press
Dring (1982) Biology of Marine Plants. E. Arnold
Knoll (2004). Life on a Young Planet: the First Three Billion Years of Evolution on Earth. Princeton University Press

ECOLOGIA MARINA
Prof. Roberto DANOVARO

Obiettivi formativi:
Alla termine del corso lo studente dovrà conoscere il funzionamento di tutte le tipologie degli ecosistemi marini ed applicare i principi di conservazione degli ecosistemi e risolvere le diverse tipologie di problematiche ambientali volte alla conservazione della biodiversità..Svilupperà le conoscenze specifiche relativamente a: campionamento, indagine, monitoraggio, pianificazione e progettazione di progetti di ricerca.

Eventuali prerequisiti insegnamento:
Conoscenze di base della Biologia Marina

Programma delle lezioni:
Caratteristiche degli Ecosistemi marini**,** Reti trofiche e cascate trofiche, Biodiversità nell'ambiente marino: concetto di biodiversità. Biodiversità marina, patterns e fattori che controllano la biodiversità marina. Eterogeneità dell'ambiente marino e distribuzione delle specie e degli habitat marini. Teorie per il controllo della biodiversità marina. Relazioni tra biodiversità e funzionamento degli ecosistemi marini. Misure di biodiversità marina. Le specie marine minacciate.
Metodologie e strumenti per la ricerca in biologia marina. Il campionamento del plancton e del benthos; strategie di campionamento. Metodi di misura della produzione primaria e secondaria. L'uso delgi isotopi stabili nella ricerca in mare. Trofodinamica del benthos. Lagune ed estuari. Ecologia degli intertidale e subtidale. Ecosistemi a fanerogame marine e mangrovie. Ecologia dei fiordi. Gli ambienti profondi. I seamounts. Le barriere coralline. Il coralligeno in Mediterraneo. Le grotte marine. Gli "Hydrothermal vents" profondi e costieri. Le "Cold Seeps" e mud vulcanoes. Le whale carcass. Gli ambienti polari: Artico e Antartico. Gli ambienti marini anossici

Testi di riferimento:
Non viene raccomandato l'acquisto di testi poiché si ritiene sufficiente il materiale didattico fornito alla lezione e disponibile on line sul sito della facoltà di Scienze (oltre 1250 lucidi).
Altri testi complementari per la preparazione dello studente includono:

• Valiela. I. Marine ecology. SPringer Varlagh 1990
• Nybakken J.W., Marine Biology An Ecological Approach, Harper Collins, 1993
• Della Croce N., Cattaneo Vietti R., Danovaro R., Ecologia e protezione dell'ambiente marino costiero., UTET UNIVERSITA', 1998.
• Danovaro, Recupero ambientale: tecnologie, bioremediation, biotecnologie, UTET, 2001.

FONDAMENTI DI VALUTAZIONE IMPATTO AMBIENTALE
Dott. Stefania GORBI

Obiettivi formativi:
Il Corso di Fondamenti di Valutazione di Impatto Ambientale ha lo scopo di formare gli studenti su come definire i criteri di qualità dell'ambiente, per valutare in maniera integrata le relazioni tra sviluppo di processi produttivi e tutela ambientale, opzioni gestionali e valutazione di impatto, recupero e controllo degli ambienti inquinati.
Al termine del corso lo studente deve essere in grado di.
1. Descrivere le caratteristiche fondamentali e i principi generali della valutazione di impatto ambientale.
2. Conoscere ed essere in grado di applicare i criteri concettuali e metodologici per definire gli standard di qualità delle diverse matrici ambientali.
3. Pianificare una valutazione di impatto su problematiche inerenti opere realizzate in ambiente marino e costiero.

Eventuali prerequisiti insegnamento:
Una buona conoscenza di ecotossicologia e dei processi ecologici sono requisiti importanti per seguire il corso.

Programma:
- Aspetti economici e normativi dell'inquinamento, prevenzione e controllo degli impatti.
- Definizione delle risorse, dell'uso delle risorse, del valore economico delle risorse.
- Criteri e standard di qualità ambientale: strumenti e punti critici nella formulazione degli standard di qualità.
- Definizione ed impostazione di uno Studio di Impatto Ambientale (SIA) e principali riferimenti normativi: "quadro di riferimento programmatico", "quadro di riferimento progettuale", "quadro di riferimento ambientale".
- Valutazione di Impatto Ambientale (VIA): procedura tecnico-amministrativa.
- Valutazione Ambientale Strategica (VAS).
-Valutazione di impatto ambientale nell'ambiente marino e costiero: approccio concettuale, normativo e metodologie.
- Il sistema di gestione ambientale: il regolamento EMAS CE 761/01 e la norma UNI EN ISO 14001/04; linee guide per l'applicazione del regolamento EMAS al settore della piscicoltura.
- Problematica della gestione dei rifiuti: confronto tra ambiente terrestre e marino.
- Movimentazione dei sedimenti marini: procedure analitiche per la caratterizzazione dei materiali e criteri di gestione.
- Gestione dei dragaggi portuali: trasporto e deposizione dei sedimenti marini e relativi piani di monitoraggio.
- Le bonifiche di siti marini contaminati.
- I ripascimenti delle spiagge: aree di prelievo marine non costiere, sabbie relitte.

Testi di riferimento:
- Dispense e letteratura scientifica indicata sui singoli argomenti trattati.
- ICRAM APAT Agosto 2006. "Manuale per la movimentazione dei sedimenti marini".
- Martelli, 2006. "Valutazione di Impatto Ambientale". Editore Esselibri-Simone
- Marchello, Perrini, Serafini. " Diritto dell'Ambiente" VII Edizione. Editore Esselibri-Simone

METODOLOGIE SCIENTIFICHE SUBACQUEE
Dott. Carlo CERRANO

Obiettivi formativi
Il corso delinea le principali tecniche di studio dell'ambiente marino costiero tramite l'immersione subacquea. Gli argomenti presi in considerazione hanno lo scopo di fornire le conoscenze di base sia teoriche che pratiche sulle tecniche di studio dell'ambiente acquatico tramite operatore subacqueo.

Eventuali prerequisiti insegnamento:
Brevetto subacqueo di primo grado

Programma:
Effetti fisiologici dell'immersione sull'uomo
Attrezzature subacquee
- sistemi di respirazione e l'impiego delle miscele
- sistemi di protezione e immersioni in acque fredde
- immersioni in grotta
- sistemi di comunicazione
- sistemi di trasporto

Programmazione dell'immersione
- tabelle e computers

Tecniche di campionamento distruttive
- grattaggi
- pannelli
- sorbona
- retini
- trappole

Tecniche di campionamento non distruttive
- quadrati, transetti
- rilievi video e fotografici
- visual-census

Tecniche di trapianto e recupero ambientale

Il corso sarà inoltre integrato con immersioni subacquee al fine di acquisire le capacità di base necessarie per l'utilizzo delle tecniche di campionamento e rilievo sul campo.

Testi di riferimento:
La peculiarità del corso prevede la distribuzione di dispense curate dal docente

MICROBIOLOGIA MARINA
Dott. Carla VIGNAROLI

Obiettivi formativi:
Alla fine del corso lo studente dovrà conoscere le caratteristiche metaboliche e fisiologiche dei principali gruppi tassonomici di microrganismi presenti nell'ambiente marino; conoscere le principali strategie adattative e di sopravvivenza di procarioti e protozoi marini, l'importanza del loro ruolo nell'ecosistema marino, nonché le interazioni di particolari specie microbiche con l'ambiente e con altri organismi marini. Lo studente acquisirà anche nozioni sui meccanismi di patogenicità di alcuni importanti microrganismi patogeni per l'uomo e/o per i pesci e infine saprà descrivere le principali tecniche di campionamento, coltivazione e identificazione utilizzate nello studio delle comunità microbiche marine e nella ricerca di particolari microrganismi da campioni di acqua di mare.
Eventuali prerequisiti insegnamento:
conoscenze di biochimica, citologia, genetica e microbiologia generale ma nessuna propedeuticità

Programma:
L'ambiente acquatico marino, caratteristiche generali e comunità microbiche
Distribuzione dei microrganismi negli habitat marini e loro ruolo nella rete trofica e nei cicli biogeochimici di alcuni elementi (zolfo, azoto e carbonio).
Strategie di sopravvivenza e metabolismo energetico dei batteri oligotrofi.
Principi di tassonomia microbica e metodi di studio dell'evoluzione batterica. Principali gruppi tassonomici di eubatteri marini. I batteri fotosintetici: proclorofite e cianobatteri, i batteri fotosintetici oceanici, adattamenti ed evoluzione, le sfere microbiche e la motilità strisciante dei cianobatteri. Cianobatteri tossici e harmful algal blooms. Batteri chemioeterotrofi marini appartenenti al phylum dei proteobatteri, il genere *Pseudoalteromonas*, *Aeromonas* e *Vibrio*.
La vita in ambienti estremi: caratteristiche generali degli archebatteri e strategie di sopravvivenza. Gli ipertermofili, gli alofili, i metanogeni. I microrganismi delle bocche idrotermali, i black smokers
I virus e loro ruolo nella regolazione della diversità procariotica marina.
Metodi di campionamento e di studio (colturali, immunologici, molecolari). Isolamento e coltivazione dei microrganismi marini, mezzi di coltura per le popolazioni batteriche marine, le cellule vitali non coltivabili.

Interazioni dei microrganismi con l'ambiente marino, la chemiotassi, la motilità batterica nell'ambiente acquatico, adesione e colonizzazione di superfici, struttura e formazione dei biofilm nell'ambiente marino.
L'interfase acqua-aria, il bacterioneuston e i batteri idrocarburoclastici, l'interfase acqua-sedimenti e i microbial mats.
Interazioni con altri organismi acquatici (batteri epifitici ed epizooici, relazioni positive e negative tra microrganismi)
Il meccanismo del *quorum sensing* e la bioluminescenza, batteri e dinoflagellate bioluminescenti.
Contaminazione microbiologica dell'ambiente marino, microrganismi patogeni ed epidemiologia delle principali infezioni a trasmissione idrica
Parametri indicatori di qualità di un'acqua e analisi microbiologiche

Testi di riferimento: (Autore, "Titolo", Casa Editrice):
Brock, Madigan, Martino, Parker, "Brock biologia dei microrganismi", CEA Ambrosiana, terza edizione 2007, volume 1 e 2
Barbieri, Bestetti, Galli, Zannoni- Microbiologia ambientale ed elementi di ecologia microbica - Casa Editrice Ambrosiana, edizione 2008

MODELLISTICA AMBIENTALE
Dott. Aniello RUSSO

Obiettivi formativi: Alla fine dell'insegnamento lo studente dovrà conoscere le tecniche e le metodiche di base della modellistica numerica ed essere in grado di applicare semplici modelli di simulazione idrodinamica e di ecosistemi marini.

Eventuali prerequisiti insegnamento: Non sono previsti prerequisiti; è consigliabile che lo studente abbia almeno una buona conoscenza di base di oceanografia, matematica, ecologia marina e biologia marina.

Programma:
Proprietà fisiche e chimiche dell'acqua di mare. La dinamica marina. Interazioni aria-mare. Le equazioni di Navier-Stokes. La turbolenza. Condizioni al contorno e condizioni iniziali. Approccio Euleriano e approccio Lagrangiano. Advezione e diffusione. Metodi numerici. Assimilazione dei dati. Modelli accoppiati atmosfera-oceano. Modelli semplici di ecosistema marino. Cenni sui modelli individual-based. Modelli N-P-Z e N-P-Z-D. Accoppiamento tra modelli oceanografici e modelli di flussi biogeochimici. Simulazioni numeriche idrodinamiche e dei flussi biogeochimici.

Testi di riferimento:
- S.Pond, G.L. Pickard, **Introductory Dynamical Oceanography**, Pergamon.
- W.Fennel, T. Neumann, **Introduction to the Modelling of Marine Ecosystems**, Elsevier.

OCEANOGRAFIA FISICA
Dott. Aniello RUSSO

Obiettivi formativi: Alla fine dell´insegnamento, lo studente dovrà conoscere i meccanismi di base dell´oceanografia fisica che determinano la circolazione e le principali proprietà fisiche del mare.

Eventuali prerequisiti insegnamento: non sono previsti prerequisiti; è fortemente consigliabile che lo studente abbia una buona conoscenza di matematica e fisica.

Programma:
Concetti di base:
Cenni storici. Principali caratteristiche marine. Principali operatori matematici e loro significato fisico. Condizioni al contorno.
Dinamica marina:
Le equazioni del moto. Attrito e turbolenza. Le equazioni del moto con la viscosità. Calcoli geostrofici. Risposta dello strato marino superficiale ai venti. Circolazione profonda. Cenni ai modelli numerici. Moti periodici. Processi costieri.
Oceanografia descrittiva:
Strumenti e metodi di misura. Principali caratteristiche climatologiche degli oceani e del Mar Mediterraneo. Variabilità alle diverse scale spazio-temporali.

Testi di riferimento:
R.H. Stewart, “**Introduction To Physical Oceanography**”, Texas A & M University, pdf scaricabile liberamente
S. Pond e G.L. Pickard, “**Introductory Dynamical Oceanography”**, Pergamon Press.
Open University Course Team, “**Ocean Circulation”**, Butterworth-Heinemann.
G.L. Pickard e W.J. Emery, “**Descriptive Physical Oceanography”,** Butterworth-Heinemann.

PALEOECOLOGIA APPLICATA
Dott. Alessandra NEGRI

Obiettivi formativi: Utilizzo pratico delle metodologie paleoecologiche per la ricostruzioni di paleombienti. Conoscenza delle problematiche ambientali del passato

Eventuali prerequisiti insegnamento: Corso di Geologia Marina

Programma: Ecologia e Paleoecologia: Il ruolo della paleoecologia nelle scienze biologiche
La Paleoecologia definizione, contenuti, finalità ; Applicazioni ed integrazioni con le Scienze della della vita. Cenni storici.
Gli organismi e l´ambiente; ambienti di potenziale fossilizzazione, marini e continentali. Plancton, necton, benthos. Concetto di facies. L´Attualismo, significato e limiti.
Paleoecologia e Paleobiogeografia Tafonomia: Biostratinomia e Diagenesi. Processi di fossilizzazione.
Autoctonia e alloctonia dei fossili, rimaneggiamento. Livelli condensati
Paleontologia ed Evoluzione: evoluzione e filogenesi. Principali teorie evoluzionistiche
L´actuopaleontologia: significato e applicazioni
Ecologia di Foraminiferi e Coccolitoforidi, fattori che influiscono sulla distribuzione di questi organismi: implicazioni oceanografiche e ambientali
La Paleocologia per ricostruzioni Paleoceanografiche e Paleoambientali, esempi.
Esercitazioni sul campo: campionamenti in mare e su affioramento.
Esercitazioni di laboratorio: tecniche per la preparazione di campioni per analisi di microfossili.
Esercitazioni al microscopio: riconoscimento di vari tipi di microfossili, analisi di campioni di microfossili provenienti da vari tipi di ambienti e da diversi intervalli stratigrafici.

Contenuti del corso
Paleoecologia e la paleontologia: definizione, contenuti, finalità ; Applicazioni ed integrazioni con le Scienze della vita. Ecologia e Paleoecologia: Il ruolo della paleoecologia nelle scienze biologiche Concetto di facies. L´Attualismo, significato e limiti. Processi di fossilizzazione. Autoctonia e alloctonia dei fossili, rimaneggiamento.

Testi di riferimento:
• B.U. HAQ, A. BOERSMA, **Introduction to marine Micropaleontology**, 1980.
• Brenchley P.J. & Harper D.A.T, **PALEOECOLOGY**, Chapman & Hall, 1998.

TECNOLOGIA PER LA TUTELA DELL’AMBIENTE MARINO
Dott. Francesca BEOLCHINI

Obiettivi formativi: conoscenza delle principali tecnologie per la tutela dell'ambiente marino: trattamento della contaminazione da petrolio e derivati, riduzione dei carichi organici e dei nutrienti nelle acque di scarico, strategie di gestione e trattamento di sedimenti contaminati

Eventuali prerequisiti insegnamento:nessuno

Programma: *Inquinamento da idrocarburi.* Oil spill. Comportamento del petrolio nell'ambiente marino. Classificazione delle principali strategie di risposta ad un oil spill. Tecnologie di contenimento e recupero. Tecnologie di dispersione. Tecnologie di combustione in situ. Bioremediation. *Inquinamento da scarichi municipali e industriali.* Processi di trattamento reflui. Processo a fanghi attivi per la rimozione del carbonio organico. Tecnologie di rimozione dei nutrienti: nitrificazione-denitrificazione, rimozione del fosforo. Tecnologie a membrana (microfiltrazione, ultrafiltrazione, osmosi inversa). Fitorimedio. *Strategie di gestione e trattamento dei sedimenti contaminati.* Tecnologie di dragaggio Criteri di gestione dei fanghi di dragaggio portuale. Tecnologie di trattamento in situ/ex situ di sedimenti contaminati.

Testi di riferimento:
Fingas, M.F., Charles, J.," The basics of oil spill cleanup", CRC Press, 2000;
Metcalf & Eddy " Wastewater Engineering - Treatment, Disposal, Reuse" Mc Graw Hill, 1991.

CORSO DI LAUREA SPECIALISTICA
SOSTENIBILITA' AMBIENTALE E PROTEZIONE CIVILE
CLASSE LM-75
A.A. 2009/2010

Corso Integrato: GESTIONE INTEGRATA DELL'EMERGENZA
Modulo 1: Pianificazione delle emergenze
Dott. Fausto MARINCIONI

Obiettivi formativi:

La pianificazione dell'emergenza è uno strumento fondamentale della protezione civile. Predisporre un piano di protezione civile significa effettuare una attenta analisi dei rischi che insistono sul territorio, elaborare una mappa degli stessi e costruire gli scenari possibili. Altro elemento fondamentale per l'elaborazione del piano è l'individuazione e la localizzazione delle risorse presenti nel territorio (pubbliche e private). Questa è un informazione necessaria per la costituzione di un modello di intervento che definisca le azioni e le strategie da adottare. Lo sviluppo ed aggiornamento di piani integrati d'intervento, oltre ad aumentare l'efficienza delle attività di soccorso e recupero durante l'emergenza, permette anche di mitigare il rischio prima dell'evento e fornisce linee guida per una ricostruzione più razionale dopo l'impatto. Un'efficace pianificazione dell'emergenza richiede l'impiego di diversi strumenti ed il coinvolgimento di diversi operatori con ruoli, autorità e giurisdizioni diverse (dal Sindaco di un Comune ad un tecnico informatico, da un addetto delle trasmissioni ad una segreteria amministrativa). Lo scopo di questo corso è introdurre gli studenti ai fondamenti della pianificazione e gestione integrata dell'emergenza, esaminando come le risorse e le capacità disponibili possano essere concertate ed ottimizzate per una più efficace azione di protezione civile. I principali argomenti discussi verteranno su metodi e problemi connessi alla stesura, collaudo, verifica e diffusione di un piano di protezione civile. I diversi scenari e le simulazioni, i protocolli di allertamento ed evacuazione, le procedure di ricerca e soccorso, così come il recupero e la ricostruzione. Speciale attenzione verrà data alle comunicazioni durante l'emergenza ed al ruolo delle tecnologie informatiche nella protezioen civile. Infine verrano trattate le problematiche delle emergenze internazionali e dei rischi emergenti.

Programma:

- Obbiettivi ed ambiti della pianificazione delle emergenze
- Il rapporto tra teoria e pratica nella pianificazione e gestione delle emergenze
- Le emergenze nei paesi industrializzati e nei paesi in via di sviluppo
- Sviluppo sostenibile e protezione civile
- La sicurezza come concetto complementare al rischio
- La pianficazione di corto, medio e lungo termine
- Gli strumenti di pianificazione
- Individuazione degli scenari di rischio
- I modelli di intervento
- Le funzioni di supporto
- Il piano di protezione civile
- Verifica e diffusione del piano di protezione civile
- Piani di emergenza speciali (problematiche per luoghi ad alto affollamento)
- La ricostruzione ed il piano urbanistico-ambientale
- La pianificazione degli interventi di mitigazione e di retrofitting
- La tecnologia dell'informazione nella moderna protezione civile
- La comunicazione ed il ruolo dei mass-media (educazione pubblica)
- Le emergenze in ambito internazionale (istituzioni e trattati UN-OCHA, UNHCR, UE-ECHO)
- I nuovi rischi

Testi di riferimento:

Dispense e materiale didattico forniti in classe e disponibile online sul sito web del corso.

D.E. Alexander. Principles of emergency planning and management. Terra publishing. Harpenden, England. 2002

S. Menoni. Pianificazione e incertezza. Elementi per la valutazione e la gestione dei rischi territoriali. Franco Angeli, Milano. 1997

S. Menoni. Costruire la prevenzione. Strategie di riduzione e mitigazione dei rischi territoriali. Pitagora Editrice, Bologna. 2005
M.Moiraghi. Protezione civile. Gestione della normalità e dell'emergenza. Maggioli Editore. 2008
F. Santoianni. Protezione civile – Disaster managemement. Emergenza e soccorso: pianificazione e gestione. Accursio Edizioni, Firenze 2007

Corso Integrato: GESTIONE INTEGRATA DELL'EMERGENZA
Modulo 2: Gestione dell'emergenza
Dott. Susanna BALDUCCI

Obiettivi formativi:
Il secondo modulo del corso affronta il tema della gestione delle eventi emergenziali, illustrando le attivazioni che un'adeguata analisi del rischio e le conseguenti attività di previsione e prevenzione dovrebbero aver già individuato in sede di pianificazione dell'emergenza.
In questa fase, l'identificazione degli scenari di rischio di riferimento permette la progettazione della pianificazione: questa si concretizza nella corretta gestione di quel rischio residuo, che non si è potuto eliminare con attività di prevenzione.
Il modello di intervento prescelto diviene la modalità operativa per la gestione dell'emergenza in tutte le sue fasi, l'attivazione di procedure semplici e flessibili, che permettano un corretto coordinamento della risposta di protezione civile.
La direzione degli interventi viene operata grazie all'istituzione di comitati di coordinamento e di sale operative strutturati su più livelli, in funzione dell'entità dell'evento, attraverso i quali vengono individuate le strategie di intervento, sia sulla base della pianificazione attuata che sulla reale disponibilità delle risorse, in termini di uomini e mezzi.
Gli operatori della protezione civile debbono quindi altresì imparare la gestione dell'*incertezza*: anche laddove si sia pianificato nei minimi particolari, l'evento che si manifesterà all'improvviso, sarà sempre diverso da come era stato previsto.
Gli interventi di protezione civile sono caratterizzate dal numero elevato di specializzazioni, che concorrono in un evento e che debbono essere coordinate: per questo motivo gli esperti di protezione civile debbono possedere una forte propensione alla relazione per governare il sistema complesso.
Questo implica che solo un'approfondita opera di pianificazione dell'emergenza, quotidiana e partecipata da tutte le componenti del soccorso con le popolazioni locali, può divenire adeguata politica di prevenzione e garantire che procedure e linguaggi divengano patrimonio comune dei soccorritori e dei cittadini.
Lo scopo delle lezioni è proprio quello di introdurre gli studenti alle modalità operative che vengono attuate nella gestione delle differenti tipologie di emergenza, sottolineando il valore della pianificazione quale fondamento per attivare e promuovere nelle componenti della protezione civile la predisposizione alla collaborazione, affinché le risposte nei momenti di crisi siano caratterizzate dall'immediatezza necessaria.
Eventuali prerequisiti insegnamento: nessuno

Programma:
- Lo stato di emergenza: dalla pianificazione all'operatività.
- Tipologie di emergenza (imprevedibile, prevedibile, …)
- Il metodo Augustus.
- Modelli di intervento.
- Simulazioni e aggiornamento dei piani di emergenza.
- Le fasi di allarme. La risposta all'emergenza. I centri dell'emergenza.
- Uso dei centri operativi e gestione delle comunicazioni e delle informazioni. Informazione alla popolazione sulle condizioni di emergenza.
- Valutazione dei danni. Attuazione della gestione amministrativa e finanziaria dell'emergenza.
- Organizzazione del supporto telematico, informatico e della logistica in emergenza.
- Le fasi di recupero e di assistenza. Azioni di mitigazione attuabili nel ripristino della normalità.
- Gestione di emergenze ordinarie e di tipo specifico.

Testi di riferimento:
Dispense e materiale didattico forniti in classe.

Corso Integrato: MEDICINA DELLE CATASTROFI
Modulo 1 e Modulo 2
Prof. M. Giovanna DANIELI

La medicina delle catastrofi: è la specialità medica che studia quali atteggiamenti assumere in relazione ad un evento eccezionale, che, pur di diversa natura, si caratterizza sempre per realizzare una netta sproporzione fra le richieste dell'ambiente e le capacità di risposta dei soccorsi sanitari. Obiettivo della Medicina delle Catastrofi: diminuire della vulnerabilità di un ambiente attraverso lo sviluppo di strumenti di pianificazione ed organizzazione, in tempi di pace, per poter ridurre ed eliminare in breve tempo, con strumenti sanitari specifici, la sproporzione fra le necessità e le capacità di risposta della comunità coinvolta in un evento catastrofico.

Obiettivi formativi:
Il corso intende fornire agli studenti strumenti di base per la comprensione delle problematiche sanitarie conseguenti ad una situazione di catastrofe.
Programma:
INTRODUZIONE ALLA MEDICINA DELLE CATASTROFI
ORGANIZZAZIONE SANITARIA DI RISPOSTA ALLE CATASTROFI
GESTIONE DELLE RISORSE SANITARIE
ASPETTI SANITARI NELL'EMERGENZA TOSSICOLOGICA

Testi di riferimento:
Dispensa

Corso Integrato: RISCHIO GEOLOGICO E CLIMATICO
Modulo 1
Dott. Marco CATTANEO

Obiettivi formativi:
Conoscenza dei principali rischi geofisici, con particolare riguardo al rischio sismico. Elementi di sismologia e sismometria. Definizione di pericolosità e rischio sismico. Definizione di microzonazione sismica. Elementi di vulcanologia. Definizione di rischio vulcanico.

Eventuali prerequisiti insegnamento:

Programma:
Elementi di sismologia:
- dinamica di un mezzo continuo, propagazione di onde elastiche, riflessione e rifrazione, attenuazione
- sismometria: sismometri, reti sismiche, accelerometria
- sismologia sperimentale: localizzazione di terremoti, magnitudo
- sorgenti sismiche: fisica della sorgente, meccanismo focale, momento sismico
- la Terra reale: struttura interna, distribuzione dei terremoti
- distribuzione della sismicità in Italia

Pericolosità e rischio sismico:
- statistiche di ricorrenza
- pericolosità e rischio
- effetti di sito, microzonazione
- mappa della pericolosità sismica italiana
- classificazione sismica del territorio

Rischio vulcanico:
- elementi di vulcanologia
- classificazione dei vulcani
- monitoraggio vulcanico, precursori
- definizione dei rischi vulcanici

Testi di riferimento:
Bullen K.E., Bolt B.A.: "An introduction to the theory of seismology". Cambridge University Press
Appunti del corso a cura del docente.

Corso Integrato: RISCHIO GEOLOGICO E CLIMATICO
Modulo 2
Dott. Aniello RUSSO

Obiettivi formativi: Alla fine dell'insegnamento lo studente dovrà conoscere i fenomeni climatici, atmosferici e marini potenzialmente pericolosi e le metodiche di base per monitoraggio e previsione.

Eventuali prerequisiti insegnamento: Non sono previsti prerequisiti; è consigliabile che lo studente abbia almeno una buona conoscenza di base di meteorologia e climatologia, fisica e matematica.

Programma:
Rischio Climatico:
Rischio climatico e disastri. Variazioni climatiche. Stato attuale e tendenze in atto. Monitoraggio e previsione.
Rischio atmosferico:
Mesocicloni mediterranei ed europei. Cicloni Tropicali. Variabilità delle precipitazioni atmosferiche. Ondate di calore. Fenomeni di microscala. Monitoraggio e previsione
Rischio Marino:
Caratteristiche e propagazione delle onde. Onde di tsunami. "Storm surge". Monitoraggio e previsione.
Adattamento.

Testi di riferimento:
Abbott, Natural Disasters V ed. Mc Graw Hill
Ahrens, Essential of Meteorology IV ed., Thomson Brooks/Cole
Wallace & Hobbs, Atmospheric Science II ed., Academic Press

FISIOLOGIA E BIOMONITORAGGIO VEGETALE
Prof. Aurelio DE SANTIS

Obiettivi formativi:
Far conoscere agli studenti i meccanismi di base nelle interazioni ambiente-pianta e le possibilità di utilizzo delle piante nel biomonitoraggio dell'ambiente (terreno ed aria) in cui vivono.

Programma:
NUTRIZIONE MINERALE DELLE PIANTE: macro e micronutrienti, indici di fertilità del suolo, coltivazioni idroponiche e su substrato artificiale.
INTERAZIONI LUCE-PIANTE: meccanismi di captazione della luce; autotrofismo; fotomorfogenesi e fotoperiodismo
BIOMONITORAGGIO VEGETALE: piante spia e loro utilità.;
BIOMONITORAGGIO A LIVELLO CELLULARE: Risposte biochimiche nelle piante dovute alla presenza di inquinanti nell'atmosfera e nel terreno.

Testi di riferimento:
Hopkins-Hüner Fisiologia vegetale, MacGraw-Hill, Milano 2007

LEGISLAZIONE DELL'AMBIENTE E DELLA PROTEZIONE CIVILE
Dott. Roberto OREFICINI ROSI

Obiettivi formativi:
Il corso intende fornire allo studente la conoscenza della normativa nazionale ed internazionale vigente in materia di protezione civile e di tutela dell'ambiente, approfondendo nel contempo la organizzazione della amministrazione pubblica. Vengono poi svolte delle attività teorico/pratiche per imparare ad elaborare gli atti indispensabili per l'espletamento dei procedimenti amministrativi e delle attività di polizia giudiziaria.

Eventuali prerequisiti insegnamento:
Non sono previsti prerequisiti**.**

Programma:
Definizione giuridica del concetto di ambiente ed il diritto dell'ambiente: lo scenario internazionale, comunitario e nazionale. La tutela ambientale nella Costituzione. Le fonti del diritto ambientale. I livelli del governo dell'ambiente. La valutazione d'impatto ambientale. Nozione di danno ambientale. Tutela amministrativa e penale in materia ambientale. Le principali normative di settore.

Il diritto alla protezione civile. La legislazione di protezione civile. La tutela della pubblica e della privata incolumità. La dichiarazione di emergenza. Le ordinanze di protezione civile. Le principali normative di settore.

Testi di riferimento: Beniamino Caravita: Diritto dell'Ambiente, Casa Editrice "Il Mulino".

Per i non frequentanti i testi di studio possono essere concordati con il docente.

MODELLISTICA AMBIENTALE
Dott. Aniello RUSSO

Obiettivi formativi:
Il corso si propone di fornire gli strumenti scientifici e tecnici per approfondire le conoscenze della modellistica numerica, analizzando varie tipologie di modelli per la simulazione e la previsione dell'ambiente e della dispersione di inquinanti.

Eventuali prerequisiti insegnamento:
Non sono previsti prerequisiti; è fortemente consigliabile che lo studente abbia una buona conoscenza di base della matematica, della fisica e della climatologia.

Programma:
Proprietà fisiche e chimiche dell'atmosfera e dell'oceano. Concetti base della fluidodinamica e delle interazioni aria-mare e aria-suolo. Le equazioni di Navier-Stokes. L'equazione di continuità. L'equazione Idrostatica. La stabilità statica. Il moto turbolento. L'ipotesi di Reynolds e la definizione di media. L'ipotesi di Taylor. Modelli di fluidodinamica. Accoppiamento tra modelli oceanografici e modelli di sistema marino. Simulazioni numeriche dell'ambiente marino-fisico e di ecosistema marino. Inquinamento e cenni ai tipi di inquinanti. Il ruolo e le caratteristiche dei modelli di dispersione degli inquinanti in atmosfera, in mare e nel suolo. Caratteristiche generali di un modello di simulazione della dispersione. Le equazioni per i Momenti del Secondo Ordine. Il Problema della Chiusura. I fondamenti della teoria euleriana. La relazione analitica gaussiana. Modello Lagrangiano a particelle. La formulazione di base. Dispersione in zone marine, costiere e a grande distanza dalla costa. Dispersione in aree urbane e orografia complessa.

Testi di riferimento:
- S.Pond, G.L. Pickard, Introductory Dynamical Oceanography, Pergamon.
- Csanady, G.T., 1982. Turbulent Diffusion in the Environment, Reidel, Dordrecht.
- Dispense distribuite durante il corso.

MUTAGENESI AMBIENTALE
Dott. Alessandra STRONATI

Obiettivi formativi:
Il corso di Mutagenesi ambientale ha l'obiettivo di fornire una panoramica dei vari aspetti della mutagenesi con particolare riferimento al rischio genotossico di origine ambientale nell'uomo e in specie animali. Agli studenti saranno fornite le conoscenze di base sui meccanismi di mantenimento, trasmissione ed espressione dell'informazione genetica, indispensabili per comprendere gli effetti e i meccanismi di azione dei principali agenti genotossici. Saranno illustrate le principali metodologie per il monitoraggio della genotossicità in differenti matrici ambientali.

Eventuali prerequisiti insegnamento:
Avere frequentato i corsi di: Chimica, Citologia, e Zoologia.

Programma:
Fondamenti di Genetica: conoscenze di base sui meccanismi dell'ereditarietà, a livello molecolare, cellulare, individuale e di popolazione.
Mutagenesi ambientale: cenni storici, meccanismi di induzione di mutazioni da parte di agenti fisici e chimici. Mutazioni geniche, cromosomiche e genomiche. Tasso di mutazione. Meccanismi di insorgenza di mutazioni spontanee. Le mutazioni indotte. Proprietà dei mutageni fisici, chimici e biologici. I meccanismi di riparazione del danno al DNA. Mutazioni nelle cellule somatiche e nelle cellule germinali. Mutazione e cancerogenesi. Monitoraggio della genotossicità in differenti matrici ambientali. Test di mutagenesi in vitro e in vivo: uso di microrganismi, cellule in coltura o organismi pluricellari. Biomarcatori genetici di esposizione, di effetto e di

suscettibilità. Valutazione del rischio somatico e del rischio genetico in seguito ad esposizione umana/animale ad agenti genotossici. Esposizioni ad agenti genotossici e alterazioni della diversità genotipica: effetti sulla variabilità genetica in popolazioni naturali. Riduzione della biodiversità. Ecogenetica dei marcatori di ipersensibilità agli agenti mutageni ambientali: predisposizione genetica alla sensibilità agli agenti mutageni; predisposizione genetica agli agenti tossici ambientali. Aspetti legislativi e linee guida per la valutazione e la regolamentazione del rischio mutageno.

Testi di riferimento:
Mutagenesi ambientale a cura di Lucia Migliore Zanichelli 2004,
Griffith et al., *Genetica moderna,* Zanichelli 2000,
T.A. Brown *Genomi 2*, Edises

PREVENZIONE INCENDI
Dott. Dino POGGIALI

Obiettivi formativi: Riconoscere i rischi di incendio in ambienti antropizzati ed in luoghi di lavoro ed individuare ed applicare misure di sicurezza per prevenirli e limitarne gli effetti sulle persone e sull'ambiente

Eventuali prerequisiti insegnamento: Conoscenze di base di chimica inorganica, chimica organica

Programma: A-OBIETTIVI E FONDAMENTI DELLA PREVENZIONE INCENDI: Cosa è la prevenzione incendi, Il processo di combustione, La combustione delle sostanze combustibili, solide liquide e gassose, Processi di ignizione , Prodotti ed effetti della Combustione, Lo sviluppo e la propagazione della combustione: modelli matematici , Le esplosioni di vapori, gas e polveri e le atmosfere esplosive (ATEX), Analisi del rischio incendio, Misure di prevenzione incendi per ridurre la probabilità dell'insorgenza dell'incendio e misure di prevenzione incendi attiva e passiva.
B-TECNOLOGIA DEI MATERIALI E DELLE STRUTTURE PER LA PROTEZIONE PASS1VA: Resistenza al fuoco delle strutture - Compartimentazione, Reazione al fuoco dei materiali, Distanze di sicurezza, Sistemi di via d'uscita.
C-TECNOLOGIA DEI SISTEMI E DEGLI IMPIANTI PER LA PROTEZIONE ATTIVA Sistemi di rilevazione automatica dell'incendio ed allarme, Sostanze estinguenti ed estintori d'incendio portatili, Mezzi ed impianti di estinzione fissi, Squadre antincendio aziendali e piani di emergenza
D-REGOLE TECNICHE DI PREVENZIONE INCENDI E LORO APPLICAZIONE: Principali elementi di legge in materia di prevenzione incendi e sicurezza antincendio nei luoghi di lavoro
E-INGEGNERIA DELLA SICUREZZA ANTINCENDIO: teoria ed esercitazioni
F-APPLICAZIONI: Esercitazioni per la risoluzione di problemi connessi all'applicazione di criteri tecnici di prevenzione incendi su specifici esempi pratici

Testi di riferimento: Alberghini-Lugoboni, "Guida pratica alla prevenzione incendi e gestione dell'emergenza", EPC Libri, La Malfa "Ingegneria della sicurezza antincendio" Edizioni Tecniche, Poggiali-Zuccaro "Analisi del rischio incendio" EPC Libri.

RISCHIO BIOLOGICO ED ECOLOGICO
Prof. Francesco REGOLI

Obiettivi formativi:
Il Modulo 1 del Corso di Rischio Biologico ed Ecologico ha lo scopo di formare gli studenti sulle più attuali modalità di studio, prevenzione, controllo e contrasto degli attacchi bioterroristici. Il Corso aggiornerà gli studenti sulle principali differenze nel rischio da armi biologiche e chimiche focalizzando soprattutto sui meccanismi ed effetti tossicologici. Agli studenti verranno fornite le basi concettuali sulle caratteristiche generali, modalità di diffusione, resistenza nell'ambiente, fonti di contagio, incubazione, patogenesi ed effetti biologici, identificazione del contagio, caratteristiche cliniche, protocolli di intervento, metodi di controllo, diagnostica e terapie, biosicurezza, provvedimenti nei confronti del malato, degli esposti, del personale di soccorso, terapia, mezzi di bonifica e smaltimento.
Il Corso permetterà agli studenti di conoscere anche gli aspetti tecnici relativi alla pianificazione e gestione delle emergenze da attacchi bioterroristici, percezione e valutazione del rischio, identificazione dei punti critici, misure di controllo, aspetti decisionali e gestionali..

Eventuali prerequisiti insegnamento:

Una buona conoscenza dei principi basilari della chimica, dell'ecologia, e della biologia generale sono requisiti importanti per seguire il corso.

Programma:
Bioterrorismo, cenni sull'origine, modalità di studio, prevenzione, controllo e contrasto degli attacchi bioterroristici. Bioterrorismo moderno, confronto tra attacchi chimici e batteriologici. Caratteristiche principali degli agenti biologici e potenziale bellico. Armi biologiche di categoria A, B, C. Caratteristiche biologiche principali, modalità di diffusione, resistenza nell'ambiente, fonti di contagio, incubazione, patogenesi ed effetti biologici, identificazione del contagio, caratteristiche cliniche, protocolli di intervento, metodi di controllo, diagnostica e terapie, biosicurezza, provvedimenti nei confronti del malato, degli esposti, del personale di soccorso, terapia, mezzi di bonifica e smaltimento per i principali agenti biologici di categoria A: antrace o carbonchio (cutaneo, polmonare, gastrointestinale, orofaringeo); vaiolo; peste (bubbonica, polmonare, setticemica); tossina botulinica (botulismo alimentare, infantile, da ferite, da inalazione); virus delle febbri emorragiche (Ebola, Marburg, Lassa, Junin, Machupo, encefaiti); tularemia.
Aggressivi chimici, origine, utilizzo e normative sulle armi chimiche. Principali caratteristiche fisiche, chimiche e tossicologiche. Effetti biologici primari, collaterali, proprietà tossiche (NOEL, LOEL, LOAEL, LC50, Ct, LCt 50). Classificazione degli aggressivi chimici in funzione della loro natura chimica, stato fisico, uso strategico, impiego tattico, grado di pericolosità, effetti fisiopatologici. Caratteristiche generali, vie di diffusione ed assorbimento, effetti biologici, meccanismi di azione e sintomatologia, antidoti e terapie per: agenti vescicanti; aggressivi enzimatici; agenti irritanti; agenti incapacitanti; agenti pneumotossici o soffocanti; agenti nervini. Pianificazione e gestione delle emergenze da attacchi bioterroristici: percezione e valutazione del rischio, identificazione dei punti critici, misure di controllo, aspetti decisionali e gestionali. Procedure di intervento e DEA. Pre-triage, triage primario e triage secondario. Centro per il controllo delle malattie CCM.

Testi di riferimento:
Dispense e letteratura scientifica indicata sui singoli argomenti trattati.

RISCHIO CHIMICO E CHIMICA ECOCOMPATIBILE
Da definire

RISORSE ENERGETICHE ED ENERGIE ALTERNATIVE
Prof. Paolo PRINCIPI

Obiettivi formativi:
Al termine del corso lo studente dovrà avere acquisito conoscenza dell'attuale situazione energetica mondiale, dei fabbisogni e dell'offerta energetica, dell'impatto dell'uso dei combustibili fossili sull'ecosistema e dei provvedimenti presi a livello internazionale, nazionale e locale per contrastare la dipendenza energetica da pochi paesi fornitori e gli effetti del consumo dei suddetti combustibili sul clima. Dovrà altresì avere acquisito conoscenza delle tecnologie utilizzanti le sorgenti rinnovabili di energia, delle forme assimilate e dell'energia nucleare, avendo capacità critica sulla scelta di esse in funzione dell'impatto sull'ambiente, della fattibilità e delle forme di incentivazione previste dalle più recenti legge e norme emanate in materia di energia.

Eventuali prerequisiti insegnamento: Avere sostenuto l'esame di Fisica Tecnica Ambientale

Programma:

La domanda energetica nel mondo

Approvvigionamento energetico, crisi energetiche nell'era industriale fattori scatenanti, le più recenti, conseguenze.

Combustibili fossili nell'era industriale

Tipologie di combustibili ed effetti conseguenti alla loro estrazione. Distribuzione geografica delle risorse. Fabbisogno energetico italiano e risorse disponibili.

Effetti dell'uso dei combustibili
Consumi di energia nei vari settori. Inquinamento atmosferico relativo all'uso di combustibili ed effetti correlati: emissioni in atmosfera dalle varie attività umane, effetto serra, i gas serra, gli effetti sul clima, soluzioni per la riduzione del fenomeno. Gestione sostenibile delle risorse naturali e ambientali.

Sviluppo sostenibile

Programmi delle politiche e delle azioni energetiche a livello Internazionale. Programmi delle politiche e delle azioni energetiche a livello Europeo. Programmi delle politiche e delle azioni energetiche a livello Nazionale. Programmi delle politiche e delle azioni energetiche a livello Regionale. Esempi di azioni energetiche a livello Locale (alcuni casi italiani ed europei).

Energie alternative
definizioni, classificazione,le fonti rinnovabili di energia, introduzione alle singole tecnologie di utilizzo, diffusione.

Energia nucleare
Fissione e fusione, Energia nucleare dalla fissione: vantaggi e svantaggi, la centrale nucleare, parti di un reattore a fissione, principio di funzionamento, tipi di reattori, combustibile, scorie radioattive.

Energia idroelettrica
disponibilità, tecnologie per la produzione di elettricità, compatibilità ambientale, gestione complessiva della risorsa acqua.

Energia solare
disponibilità di radiazione solare diretta e diffusa, natura della radiazione solare, scambi termici radiativi, distribuzione dell'energia solare, tecnologie per la produzione di potenza termica (pannelli solari termici, centrali termodinamiche) e di potenza elettrica (pannelli solari fotovoltaici, centrali solari eliotermoelettriche), problemi ambientali e gestionali.

Solare termodinamico: le centrali solari, le tipologie, produzione di energia elettrica e termica, esempi significativi.

Solare termico: collettori solari piani, componenti, principio di funzionamento, efficienza ed energia prodotta,

tipologie, utilizzi dell'energia termica ottenuta, benefici ambientali. Programmi nazionali di incentivazione, la

diffusione attuale in Italia ed in Europa.

Laghi solari (solar pond): principio di funzionamento, vantaggi e svantaggi, efficienza, esempi di

realizzazioni, produzione di energia termica, elettrica e desalinizzazione, possibili applicazioni nei paesi in

via di sviluppo.

Fotovoltaico: principio di funzionamento, la cella fotovoltaica, tipologie, sistemi isolati, sistemi collegati in rete, principali applicazioni. Programmi nazionali di incentivazione, diffusione attuale in Italia ed in Europa , benefici ambientali.

Energia del vento
caratterizzazione della fonte, disponibilità (indagini anemologiche e mappe della ventosità), tecnologie per la produzione di elettricità, compatibilità ambientale e paesaggistica, la tecnologia, ricerca del sito, i parchi eolici, tipologie, la situazione attuale in Europa, in Italia e nella regione Marche.

Energia del moto ondoso

disponibilità, tecnologie per l'utilizzo, esempi significativi.

Energia delle maree
disponibilità, tecnologie per l'utilizzo, esempi significativi.

Energia geotermica
disponibilità, tecnologie per produzione di potenza termica ed elettrica, problemi ambientali e gestionali.

Energia da biomasse
disponibilità, tecniche di conversione energetica, gassificazione, pirolisi e carbonizzazione. Produzione di metanolo, produzione del biodiesel. Digestione anaerobica, fermentazione alcolica. Distribuzione delle biomasse e prospettive. Impiego delle biomasse e problemi ambientali e gestionali. Uso delle biomasse per la produzione di energia elettrica.

Termofisica degli edifici ed effetti sull'ambiente: ***Conservazione dell'energia ed efficienza energetica negli edifici, effetto isola di calore e tetti verdi, edifici solari passivi, certificazione energetica.***

Testi di riferimento: materiale didattico distribuito durante il corso

SISTEMI INTEGRATI DI GESTIONE E RECUPERO AMBIENTALE
Dott. Francesca BEOLCHINI

Obiettivi formativi: Conoscenza delle principali linee guida per la gestione, il trattamento e l'eventuale valorizzazione dei rifiuti e per il risanamento di siti contaminati

Eventuali prerequisiti insegnamento:nessuno

Programma: Rifiuti: definizioni, classificazione e caratterizzazione, riferimenti legislativi. Smaltimento dei rifiuti e tecnologie di trattamento e valorizzazione, in riferimento al Decreto 29 Gennaio 2007: selezione e riciclaggio dei rifiuti provenienti da raccolta differenziata, produzione di combustibile da rifiuto, trattamento meccanico-biologico, compostaggio, digestione anaerobica, incenerimento, smaltimento in discarica. Metodologia di analisi del ciclo di vita (LCA) di un prodotto: applicazione ai rifiuti. Recupero ambientale: tecnologie in situ/ex situ per il trattamento di sedimenti contaminati; sistemi *pump and treat,* barriere permeabili reattive per il recupero di acque di falda contaminate. Recupero di suoli insaturi. Siti di bonifica di interesse nazionale: scenari, caratterizzazioni, problematiche. Analisi di rischio industriale. Analisi di rischio applicata ai siti contaminati.

Testi di riferimento:
Paul Wiliams, 2006 Waste Treatment and Disposal 2nd Ed. John Wiley.
Luca Bonomo, 2005. Bonifica di siti contaminati. McGraw Hill.

SOSTENIBILITA' AMBIENTALE
Dott. Antonio DELL'ANNO

Obiettivi formativi:
Fornire le basi fondamentali e gli approcci più recenti di gestione di problematiche complesse ed interdisciplinari volte all'ottimizzazione dei processi e degli interventi per raggiungere gli obiettivi di sostenibilità ambientale.

Programma:
Definizioni e concetti di base:
Il concetto di sostenibilità ambientale: problemi e definizioni, la sostenibilità ecologica, sviluppo sostenibile. Le ipotesi contrapposte. Analisi del crescente impatto antropico. Applicazioni. La sostenibilità dell'impatto ambientale. Il concetto di *carrying capacity*. La "gestione ecologica". Descrizione dei servizi forniti dall'ecosistema. Valutazione del valore del capitale naturale. Uso dei principali "paradigmi" ecologici (resistenza, resilienza, connettanza, proprietà emergenti e confini dell'ecosistema) nella gestione eco-sostenibile dell'ambiente. Funzionamento dell'ecosistema.

Cambiamento globale ed ecologia globale:
Degradazione degli ecosistemi terrestri e del paesaggio. Erosione in paesi in via di sviluppo. Altre forme di degradazione ambientale. Desertificazione, deserti naturali e antropogenici. Deforestazione, tipi di foreste, ruolo ecologico delle foreste. Distruzione ambientale. Ecologia umana. Popolazioni umane e crescita urbana. Inquinamento dell'aria. Inquinamento dell'acqua e degli oceani.

Casi di studio:
Impatto antropico ed i cambiamenti climatici; la qualità dell'aria (Il caso della foresta amazzonica). Le risorse idriche. La disponibilità e qualità dell'acqua (il caso del bacino imbrifero di New York).
Agricoltura e raccolto. Risorse biologiche. La qualità del cibo (il caso della (in)sostenibilità della pesca). Il caso della gestione della pesca in Africa. Il valore estetico e ricreativo dell'ambiente. (il degrado delle barriere coralline). La biodiversità in ecosistemi terresti ed acquatici e la produzione di beni e servizi per l'uomo. Modello di gestione sostenibile delle risorse forestali: esempio canadese. Effetti dell'applicazione del "principio precauzionale". Sostenibilità e conservazione, sostenibilità e recupero ambientale. Iniziative in corso in USA.

Approccio strategico all'utilizzo delle risorse naturali:
Analisi degli impatti multipli nel contesto delle dimensioni multiple dell'ambiente. Indicatori di sviluppo sostenibile. Utilizzo sostenibile delle risorse. Impronta ecologica. Footprint nazionale e Emergia. Pianificazione ed accessi all'uso delle risorse. Riciclo e ri-utilizzo. Gestione sostenibile delle risorse biologiche (rinnovabili). Driving forces, Pressioni, Stato di salute ambientale. Agricoltura, Costruzioni, Energia, Utilizzo risorse non rinnovabili. Indicatori di sviluppo. Definizione ed individuazione delle risorse prioritarie. Strategie per l'abbattimento dell'impatto dovuto al consumo di risorse.

Politica ambientale e qualità della vita:
L'approccio ecologico nelle decisioni politiche e sociali. L'impatto della trasformazione economica e della globalizzazione sugli ecosistemi. Politiche ed azioni pratiche e strumentali. Analisi costi-benefici di queste azioni e prospettive per il 2050, carrying capacity della terra. Caratterizzazione biofisica. Ecologia della salute mondiale. Il problema delle disparità. Competizioni e conflitti. Priorità ecologiche e prognosi.

Testi di riferimento:

Dispense e materiale fornito durante le lezioni.

G. Bologna (2008) Manuale della sostenibilità. Idee, concetti, nuove discipline capaci di futuro. Saggistica e manuali, Edizioni Ambiente.
J. Lemons, L. Westra, R. Goodland (1998) Ecological sustainability and integrity: concepts and approaches. Kluwer academic Publishers.
C. H. Southwick (1996) Global ecology in human perspective. Oxford university Press
N. Chambers, C. Simmons, M. Wackernagel (2000) Sharing nature's interest: ecological footprints as an indicator of sustainability. Earthscan, London and Sterlin, VA.

STRUMENTI GIS NELLA PROTEZIONE AMBIENTALE E CIVILE
Dott. Francesca SINI

Obiettivi formativi: Il corso affronta lo studio dei sistemi informativi territoriali fornendo una panoramica sui fondamenti teorici della cartografia, sulle tecnologie impiegate nella definizione e realizzazione di sistemi informativi, sulle funzionalità di base e sulla applicabilità dei sistemi GIS (Geographic Information Systems) nell'ambito della protezione civile ed ambientale.
Una parte sostanziale della attività didattica è riservata alle attività pratiche e di laboratorio, mediante le quali lo studente acquisirà confidenza con gli strumenti e le problematiche connesse alla progettazione di database ed alla realizzazione ed utilizzo di sistemi informativi territoriali.

Eventuali prerequisiti insegnamento: basi di cartografia e di informatica

Programma:
PARTE I – Teoria dei Sistemi Informativi Territoriali
Introduzione ai GIS; Cenni di Cartografia e Fotogrammetria; Laboratorio di cartografia; Tecnologie di sistemi GPS, GLONNASS e Galileo; Elementi di Telerilevamento passivo ed attivo; Cenni sui modelli digitali del terreno.

Elementi di informatica e database; Telemetria e sistemi SCADA; Analisi del formato dati; Metadati; Data Management; Elementi di networking; Architetture per sistemi GIS; Analisi spaziale e geoprocessing; Progetto di un sistema GIS; Panoramica sui prodotti GIS esistenti commerciali ed open source;

PARTE II – Applicazioni GIS per l'Ambiente e la Protezione Civile
Esempi di applicazioni GIS nell'ambito ambientale e di protezione civile; Introduzione all'utilizzo di strumenti GIS open source (Postgres e gvSIG); Esercitazioni e prove pratiche; Elaborazione progettuale di un GIS per finalità di Protezione Civile.

Testi di riferimento:

- **Gomarasca M., Elementi di Geomatica,** Associazione Italiana di Telerilevamento;
- **Atzeni P. - Ceri S. - Paraboschi S. - Torlone R., Basi di Dati,** The McGraw-Hill Companies;
- Dispense del corso;
- Manuale Postgres (http://www.postgresql.org/docs/manuals/);
- Manuale gvSIG (http://www.gvsig.gva.es/index.php?id=manuales-gvsig&L=2).

SVILUPPO SOSTENIBILE ED ECONOMIA ECOLOGICA
Dott. Roberto ESPOSTI

Obiettivi formativi:
Il corso è diviso in quattro parti. La **prima parte** si propone di presentare il concetto di sviluppo economico sostenibile secondo le definizioni più largamente accettate, i modelli economici di crescita sostenibile nonché la relazione empirica tra sviluppo e crescita economica e degrado ambientale. La **seconda parte** trasferisce i concetti introdotti nella prima parte ad un contesto analitico, alla prassi di concreta verifica della sostenibilità ambientale dei processi e dei sistemi economici. Dopo aver introdotto i necessari riferimenti alle politiche in ambito internazionale e comunitario in tale direzione, si presentano i conti ambientali nell'ambito della contabilità nazionale, nonché le principali batterie di indicatori di sostenibilità attualmente impiegati. Infine, si analizzerà la recente "Relazione sullo Stato dell'Ambiente 2005" redatta dal Ministero dell'Ambiente italiano e si svilupperanno, anche tramite esercitazioni, metodologie di reporting ambientale e di predisposizione di progetti di sviluppo sostenibile su scala locale (Agenda 21). La **terza parte** affronta alcuni temi che mettono in relazione i recenti e progressivi processi di globalizzazione economica ed il degrado ambientale con particolare riferimento alla relazione tra paesi ricchi e paesi poveri e alla questione demografica. Infine, la **quarta parte** introduce l'Economia Ecologica come corrente eterodossa del pensiero economico rispetto alle questioni ambientali. Si ricostruisce brevemente l'evoluzione storica che ha portato alla nascita e al successo di tale corrente, e si mette in evidenza il contributo di Georgescu-Roegen e di Daly. Infine, si ritorna sul tema della sostenibilità ambientale dello sviluppo economico ma alla luce di concetti più propriamente ecologici.

Eventuali prerequisiti insegnamento:
Nessuno

Programma:
Prima Parte: Concetti di sviluppo economico sostenibile (14 h)

Introduzione al concetto

Sostenibilità debole e sostenibilità forte

Sostenibilità e modelli economici di crescita

Sviluppo economico, povertà e ambiente (

La curva di Kuznets ambientale

Parte Seconda: Analisi della sostenibilità ambientale (10 h)

Politiche ambientali internazionali e della UE
La contabilità ambientale
Gli indicatori della sostenibilità ambientale
Lo stato dell'ambiente in Italia e nella UE
Il reporting ambientale: esempi ed esercitazioni
Sviluppo sostenibile locale e Agenda 21
Sostenibilità d'impresa

Parte Terza: Globalizzazione e sostenibilità ambientale (6 h)

Disuguaglianza, povertà e globalizzazione
Degrado ambientale e globalizzazione: rapporti causa-effetto
Il problema demografico

Parte Quarta: Economia Ecologica (10 h)

Evoluzione del pensiero economico e questione ambientale
Georgescu-Roegen e la teoria termodinamica
Daly e lo stato stazionario
Una lettura ecologica dello sviluppo sostenibile
The ecological footprint

Testi di riferimento:
Di ognuno dei testi indicati, solo una parte verrà trattata in aula. Perciò, il materiale effettivamente utilizzato come traccia per le lezioni verrà indicato di volta in volta nel sito del docente (http://www.dea.unian.it/esposti). I testi sono comunque elencati in ordine di importanza.

- F. Silvestri. Lezioni di economia dell'ambiente ed ecologica. II edizione. CLUEB, 2005
- S. Borghesi, A. Vercelli. La sostenibilità dello sviluppo globale. Ed. Carocci, 2005
- T. Tietenberg. Economia dell'ambiente. McGraw-Hill, 2004
- D. Verdesca. Manuale di valutazione d'impatto economico-ambientale. Maggioli Editore, 2003
- C. Cici, F. Ranghieri. La governance locale dell'ambiente e del territorio. Ed. Guerini Scientifica, 2004
- Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio. Relazione sullo stato dell'ambiente 2005, 2005 (www.minambiente.it)
- C. Böhringer, Lange, A. Applied research in environmental economics. Physica-Verlag, ZEW Economic Studies Vol. 31, 2005
- A. Quadrio Curzio, R. Zoboli. Ambiente e dinamica globale. Il Mulino, 1995